

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 118.

No. 3.
(1988)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

118. KÖTET



TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

- BALLA Zoltán: Magyarország nagyszerkezetének eredetéről — On the origin of the structural pattern of Hungary — О происхождении структурного рисунка Венгрии 195—206
- DUDKO Antonina: A Balatonfő-velencei terület szerkezetalakulása — Tectonics of the Balatonfő-Velence area (Hungary) — Тектоника района Балатонфё-Веленце (Венгрия) 207—218
- GEIGER János: Delta progradációs nagyciklusok az alföldi pannóniai (s.l.) medence feltöltődésében az üledékes kőzettest-morfológiai vizsgálatok alapján — Megacycles of delta progradation in the Pannonian s.l. of the Great Hungarian Plain in the light of morphological studies of sedimentary rock bodies — Сверхциклы продвижения дельт в заполнении Большой Венгерской впадины в паннонских тел, сложенных осадочными породами 219—233
- KISS Balázs: A felhalmazódási környezet és a közetfizikai tulajdonságok kapcsolata a felsőpannóniai (s.l.) Szőreg-1 szénhidrogéntartó törmelékes üledékeiben — Relationship between depositional environment and petrophysical characteristics in clastic sediments of the Upper Pannonian (s.l.) hydrocarbon reservoir Szőreg 1 (Algyő-field, SE Hungary) — Связь петрофизических параметров с обстановкой осадконакопления в обломочных отложениях верхнего паннона (в широком смысле) по скважине Сёрег-1 (юго-восток Венгрии, близ г. Сегед), являющихся коллекторами углеводородов 239—250
- HORVÁTH Adorján: Adatok a magyaregregyi bádeni durvatörmelékes összlet magmatitkavicsainak közet-tani-geokémiai ismeretéhez; kapcsolatuk a kurdí fűrésok magmatitjaival — Contribution to the petrographic-geochemical knowledge of magmatite pebbles from the Badenian coarse clastic sequence of Magyaregregy: their relation to the magmatites from the boreholes of Kurd — Петрографические и геохимические данные по гальке магматических пород из толши грубообломочных отложений баденского (средний миоцен) возраста близ с. Мадьярэгредь; связь с магматическими породами, вскрытыми скважинами близ с. Курд (юго-восток Задунайщины) 251—264
- RÓZSA Péter—PAPP Lajos: Tokaji-hegységi vulkáni és szubvulkáni kőzetek elkülönítése szemcsenagysági összetételük alapján — Volcanic and subvolcanic rocks from the Tokaj Mountains (NE Hungary) as distinguished in terms of grain/crystal size composition — Разделение горных пород Токайских гор на вулканические и субвулканические на основании зернистости 265—275

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — СООБЩЕНИЯ — NOTICES

- DUDICH Endre: Kőzs-e a kővek és a geológusok nyelve? — Do rocks, and geologists, have a common language? — Чу ли рокэоф, кэя ли геологоф, хавас комунан лингво? 277—283

VITAFÓRUM — ДЛЯ ДИСКУССИИ — THÈMES A DISCUTER

- FÜST Antal: Észrevételek DIENES István: „A geológiai paraméterek sztochasztikus kezelésének lehetőségei és korlátai” című tanulmányáról — Remarks to the paper „Is geostatistical theory a well founded theory?” by István DIENES 285—286
- DIENES István: Válasz FÜST Antal észrevételeire — Reply to the remarks of Antal FÜST 287—288

HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE 289—309

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ 310—318

ÉRTEKEZÉSEK

Magyarország nagyszerkezetének eredetéről*

Balla Zoltán**

(12 ábrával)

Összefoglalás: Magyarország prekainozóos aljzatának pásztátsága az oligocénben jött létre az Északnyugati nagyszerkezeti egység déli peremének jobbos nyírásával. A nagyszerkezeti egységek mai elrendeződése a miocénben jött létre a Délkeleti egységnek DNy felőli benyomulása, az Északnyugati egységnek ütközése és a két egység ellentétes irányú elfordulása során.

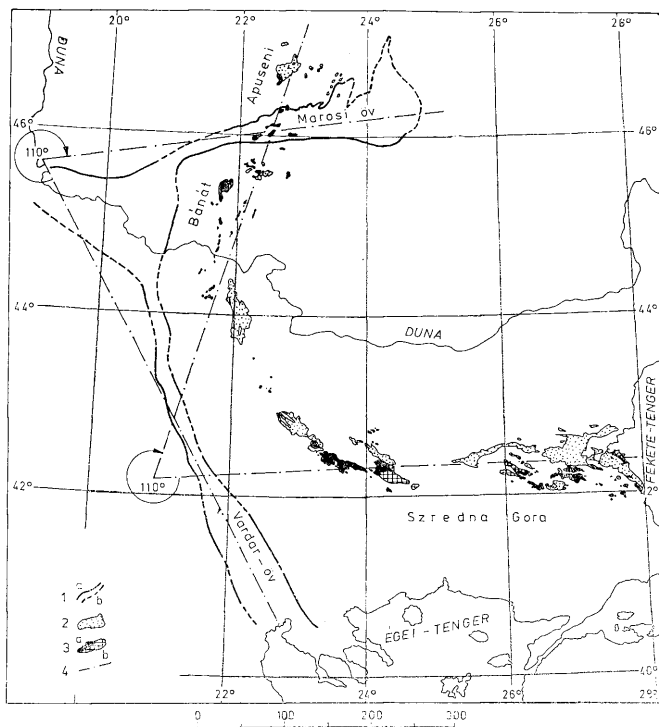
Magyarország nagyszerkezetének alapvető kérdése: mikor és hogyan jött létre az ÉNy-i (Bakony–Bükk) és a DK-i (Mecsek–Tiszántúl) egység *mai elrendeződése* és litológiai alapon körvonalazható *szerkezeti pásztátsága*. Elemzésünkben abból indulunk ki, hogy erre a kérdésre nem adható válasz az országhatáron belüli ismeretek alapján, s csak az *alpi–kárpáti–dinári keret* felépítésére és fejlődéstörténetére támaszkodva (1. ábra) remélhetünk eredményt. Legfontosabbnak az alábbiakat tartjuk: (1) a szerkezeti egységes alpi–kárpáti–balkáni gyűrt öv két szélső szakaszán – az Alpokban és a Balkánidákban – a fő gyűrődés és takaróképződés már a paleogénben lezárult, míg a köztes kárpáti szakaszon a miocénben még száz vagy több száz km-nyi térszűkülés volt; (2) a kárpáti ívnek csak a középső–felsőmiocén orogenezist elszenvedett külső része követhető át folyamatosan a Nyugati Kárpátokból a Keleti Kárpátokba, míg a Külső Kárpátok belső övei alapvető eltérést mutatnak: a Keleti Kárpátokban a belső öv larámi gyűrődésű, s ÉNy felé kiékelődik, míg a Nyugati Kárpátokban a belső öv az oligocén–alsómiocén folyamán gyűrődött fel, s ez az öv a máramarosi körzetben a Keleti Kárpátok hátába fordul, majd a szolnoki flisövében folytatódik.

A Kárpátok felgyűrődéséhez a hazánkat teljes egészében magában foglaló belsőkárpáti területnek Európához viszonyított mozgása szükséges. Mivel a kárpáti ív egységessége csak a középsőmiocénben alakult ki, a miocén orogenezis első szakaszában a Nyugati és Keleti Kárpátok s a megfelelő belsőkárpáti területek – vagyis a szolnoki flisövtől É-ra és D-re eső egységek – autonómiájával kell számolnunk. Országunk területén a miocén folyamán az elsőrendű kinematikai határ tehát a *szolnoki flisöv* mentén várható (BALLA Z. 1981, 1982, 1984). További folytatása DNy felé leegyszerűbben a földmágneses anomáliatérkép (2. ábra) alapján jelölhető ki és a *Kapos-vonalra* helyezhető, amelytől É-ra e vonallal párhuzamos miocén vulkáni tömegeket, D-re pedig lenyesett, harántirányú idős hatókat találunk (BALLA Z. et al. 1987). A további folytatást a *Zágráb-vonalban*, majd – meredek DK felé fordulás után – a Dinári és

* A Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1987. május 14–15-i vándorgyűlésén (Balatonszéchenyi) elhangzott előadás.

** Eötvös L. Geofizikai Intézet, 1145 Budapest, XIV. Columbus u. 17–23.

A kézirat lezárva: 1987. július 15.



3. ábra. A Vardar—Moros ofiolit-szigetív képződménysáv és a Szredna-Gora—Apuseni mészkáli magmatitöv („banatitív”) hajlata. Jelmagyarázat: 1. A Vardar—Moros öv körvonala, a — követett, b — feltételezett, 2. Felsőkréta—paleocén mészkáli vulkáni-üledékes összlet, 3. Felsőkréta—paleocén („banatitós”) intrúzió, a — felszínen, b — fedetten, 4. Egy öv szélső egyenes szakaszának tengelye

Fig. 3. The bends of the Vardar—Moros ophiolite belt and of the Sredna-Gora—Apuseni calc-alkaline magmatic („banatitic”) belt. Captions: 1. Contour of the Vardar—Moros zone, a — traced, b — assumed; 2. Upper Cretaceous to Palaeocene calc-alkaline volcanic or volcano-sedimentary complex; 3. Upper Cretaceous to Palaeocene („banatitic”) intrusion, a — exposed, b — buried; 4. Axis of the extremal straight section of a belt

Vardar egységek ugyancsak elsőrendű tektonikai határát képező Zvornik-vonalban látjuk.

A DK-i egység mozgatasának legfontosabb földtani korlátja a Vardar—Moros ofiolitöv és a Szredna-Gora—Apuseni mészkáli magmatitöv („banatitöv”) folyamatossága a mai szerkezetben: csak olyan mozgatasát tartunk reálisnak, amely ezt a folyamatosságot nem szakítja meg. A mozgatasi lehetőségek elemzésével (BALLA Z. 1984) arra a következtetésre jutottunk, hogy a DK-i egység

csak az óramutató-járással egyező (jobbos) irányú elfordulással kerülhetett mai helyzetébe. Ez az elfordulás mind a Vardar—Maros, mind a Szredna-Gora—Apuseni öv hajlatát növelte, ezért a kezdeti állapotra mindkét öv egyenes lefutását tételezzük fel, ami a geometriai viszonyokból (3. ábra) adódóan kb. 100° -os visszaforgatást jelent. Mivel a Déli Kárpátok jugoszláviai szakaszán az utolsó gyűrődés—takaróképződés a larámi fázisban játszódott le, a DK-i egység mai helyzete forgatása a miocénben csak a déli- és keleti-kárpáti egységek erőteljes szétnyomódás alakváltoztatásával lehetséges (BALLA Z. 1984, 1988).

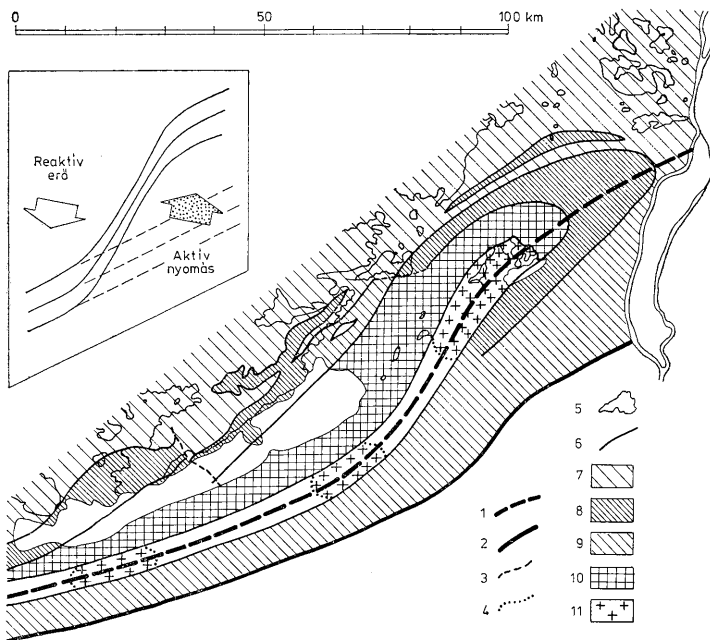
Az ÉNy-i egység mozgatásának legfontosabb földtani korlátja a periadriai—dunántúli—recski magmatitöv folyamatosságának megtartása és a gyűrődés—takaróképződés lezáródási időpontjának fiatalodása K felé haladva. Legegyszerűbb megoldás az ÉNy-i egység óramutató-járással ellentétes (balos) elfordulásának feltételezése (KRS M.—ROTH Z. 1979a, 1979b; KRS M. et al. 1979), amit azzal pontosíthatunk (BALLA Z. 1984), hogy az elfordulás az Alpok K-i elvégződését követő és a DAV-vonalba csatlakozó íves törés mentén történt és hogy a forgásközpont a Cseh-masszívum D-i sarkára esett.

A két belsőkárpáti egység egymástól függetlenül rekonstruált mozgástörténete egységes képbe vonható össze (4. ábra), amelyben az ÉNy-i egység elfordulását a nekiütköző DK-i egység váltja ki. Szélesebb keretben lefolytatott elemzésünk (BALLA Z. 1986) arra a felismerésre vezetett, hogy a DK-i egység mozgásának oka elsősorban az Appennin—Adria—Dinarid egységnek a Ligur-tenger felnyílását kísérő elfordulása volt (forgásközpont a Pó-medence Ny-i részén).

Az egységes kinematikai modell (4. ábra) jól reprodukálja a Kárpátok miocén orogenezisét. Emellett a belsőkárpáti terület miocénkori medenceképződési folyamatai is teljes egészében visszavezethetők a forgáskinetikákra (5. ábra). Elvi szinten a modell magyarázatot (kb. 350 km-es térszűkülés) ad arra, miért jelentkezik a belsőkárpáti területen éppen a miocénben erőteljes *mészalkáli vulkanizmus*. A vulkáni anyag zöme az elsőrendű kinematikai határt követi (BALLA Z. 1980), s így felvetődik az a lehetőség, hogy a vulkánosság nagyméretű vízszintes eltolódással áll valamilyen kapcsolatban. Ez a kapcsolat magyarázhatná a Közép-Dunántúl—Nyírség vulkáni öv helyzetét, továbbá a párhuzamos árok hiányát és azt, hogy a vulkánosság a kinematikai határ közvetlen közelében jelentkezik (közel függőleges határ), mindkét oldalra kiterjedve.

A paleomágneses adatok átfogó elemzése (BALLA Z. 1987) arra engedett következtetni, hogy a Nyugati Kárpátokban a *prekainozoos szerkezetek jelentős deformációt szenvedtek a miocénben*, ami a Vepor—Gömör ív létrejöttében és az aggteleki—rudabányai, valamint a bükki—upponyi—szendrői képződmények Darnó-vonal menti behajlásában nyilvánultak meg. Az idős szerkezetek miocénkori meghajlásának (Bükk—Gömör), sőt szétnyomódásának (Déli és Keleti Kárpátok) analógiájára feltételezzük, hogy a Balaton—Velence gránitvonulat S-alakú meghajlása is a miocénben következett be (6. ábra), a DK-i egység alsó-miocénkori Ny-i (ma: ÉNy-i) határának helyzetét (4. ábra, B) tükrözve. Ez a meghajlás a szomszédos szerkezeti övekben is kimutatható, így pl. a Vértesnek a Bakonyhoz viszonyított elfordulásában, amely a Várpalota—Balatonfő közret ottnangi—bádeni medenceképződését jól magyarázza és amelynek kora ennek alapján pontosan meghatározható (BALLA Z.—DUDKO A. 1989).

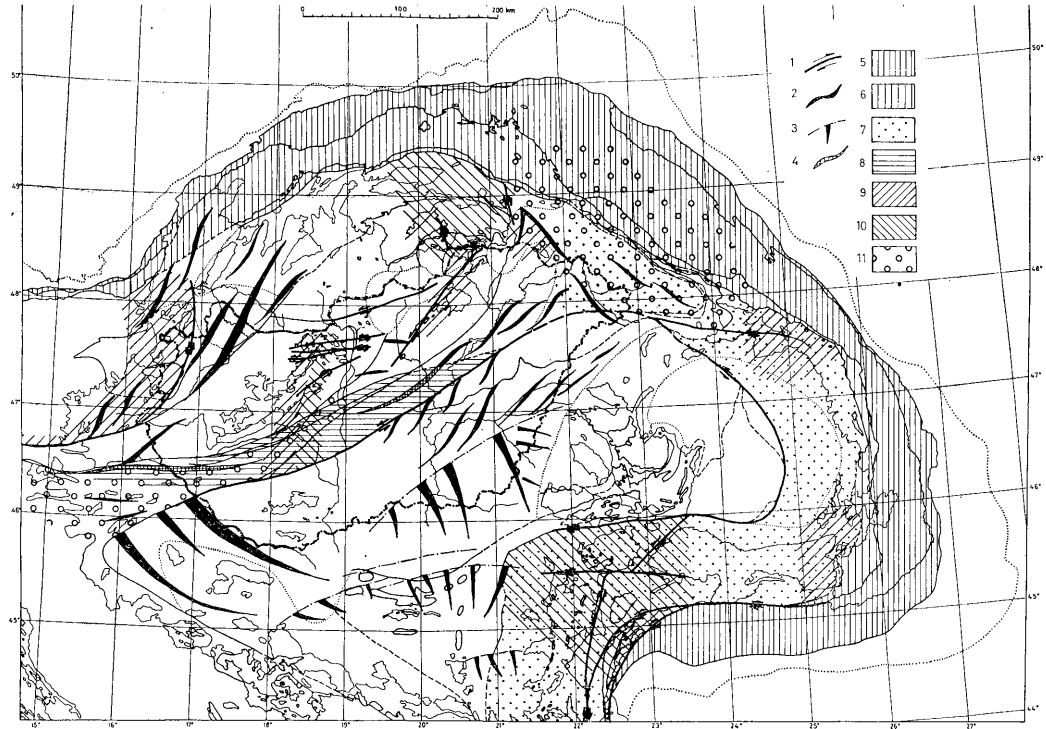
A legproblematisabb kinematikai elem az a *közép-dunántúli konvergencia*, amelynek során mintegy 100 km széles sáv eltűnésével kellene számolnunk (4. ábra). A területre vonatkozó anyagok elemzésével (BALLA Z. et al. 1987)



6. ábra. A Balatonfő–Velencei-hegység aljzatszerkezeti pásztáinak S-hajlata (BALLA Z.–DUDKO A. 1989) és képződési kinematikája. Jelmagyarázat: 1. Szerkezeti tengely, 2. A dunántúli-középhegységi összelek elterjedési határa, 3. Haránttörés, 4. Ismeretességi határ, 5. Prekainozoos képződmények kibúvási határa, 6. Földtani határ az aljzatban, 7. Középső- és felsőtriász, 8. Perm és alsótriász, 9. Felosztatlan perm–triász, 10. Paleozoos pala, 11. Gránit

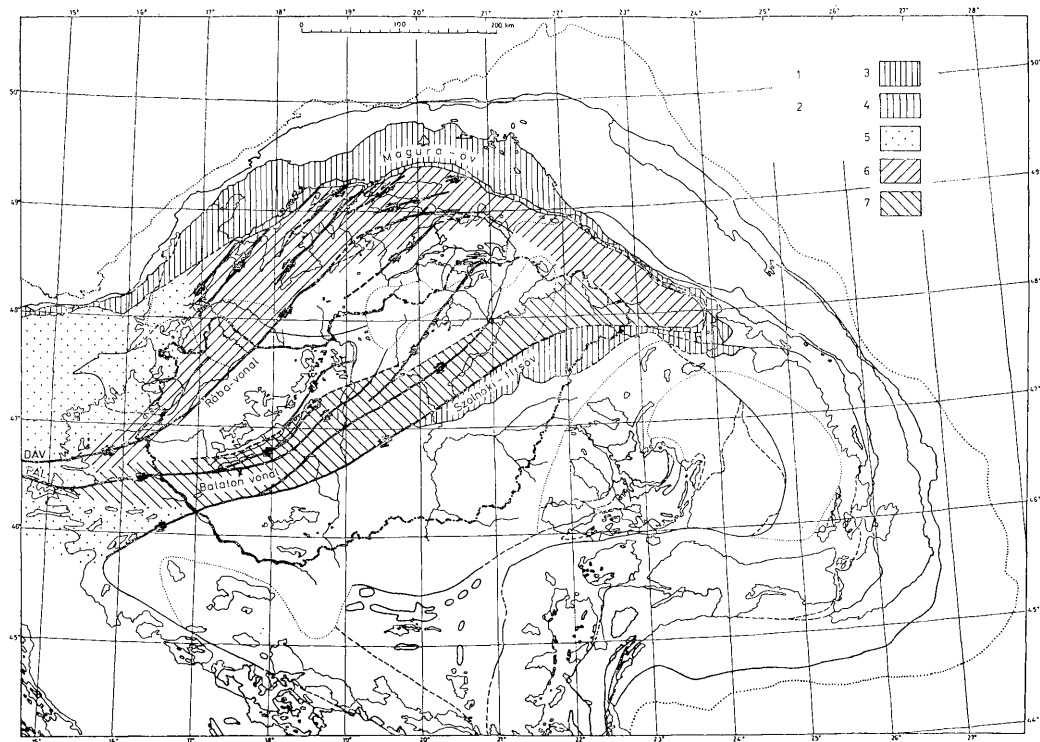
Fig. 6. The S-shaped bending of strips in the basement of the Balatonfő–Velence area (BALLA and DUDKO, 1989) and kinematics of its origin. Captions: 1. Structural axis; 2. Tectonic boundary of Transdanubian Range complexes; 3. Transverse fault; 4. Boundary of knowledges; 5. Boundaries of pre-Cenozoic outcrops; 6. Geological boundary in the basement; 7. Middle and Upper Triassic; 8. Permian and Lower Triassic; 9. Permian and Triassic undivided; 10. Paleozoic schist; 11. Granite

kimutattuk, hogy a Balaton-vonal mentén egy bádeni korú kompressziós öv húzódik, amely ÉK felé a Bugyi–Sári kiemelkedésen folytatódhat; a gravitációs térképekből arra következtethetünk, hogy ez a kompressziós öv a Mátra előterében elhal. Egyelőre semmiféle adat nem áll rendelkezésre a bádenit megelőző idősakra vonatkozóan, hogy megerősítse vagy cáfolja az összenyomódást az idősebb miocénben és a délebbi területeken. A közép-dunántúli süllyedék és a kompressziós öv kiékelődése K felé azonban összhangban áll modellünkkel, s pl. a Várpalotai-medence ottnangi faunájának délmediterrán ösföldrajzi kapcsolatait (KÓKAY J. 1972) is könnyebben érthetőek a belső-kárpáti egységek visszaforgatott helyzete (4. ábra, B) alapján.

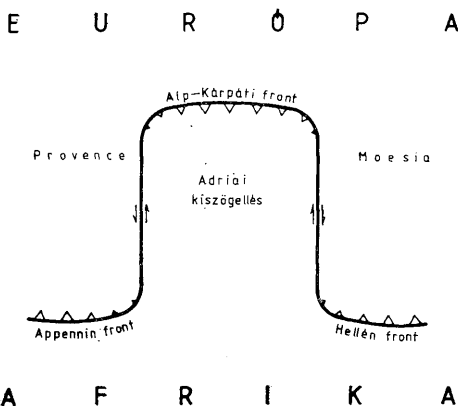


7. ábra. Magyarország miocén szerkezetének vázlata regionális keretben. Jelmagyarázat: 1. Eltolódás, 2. Nyírással medence-felnyílás, 3. Koncentrikus medence-felnyílás, 4. Kompressziós övbe eső medence, 5. Elsődleges gyűrődés—takaróképződés, 6. Felújult gyűrődés—takaróképződés, 7. Szétnyomás, 8. Kompresszió, 9. Balos meghajlás, 10. Jobbos meghajlás, 11. Megnyúlás

Fig. 7. The sketch of the Miocene tectonics of Hungary in a regional frame. Captions: 1. Strikeslip fault; 2. Shear-related extension; 3. Concentric extension; 4. Basin in a compression zone; 5. Primary folding; 6. Rejuvenated folding; 7. Squeezing; 8. Compression; 9. Sinistral bending; 10. Dextral bending; 11. Stretching



8. ábra. Magyarország oligocén szerkezetének vázlata regionális keretben. Jelmagyarázat: 1. Eitőlódás, 2. Merve és cinyirt terület határa, 3. Elsődleges, 4. Felsőjutt gyűrdés-takarókésződés, 5. Szénvornás, 6. Balos nitrás, 7. Jóbbos nitrás



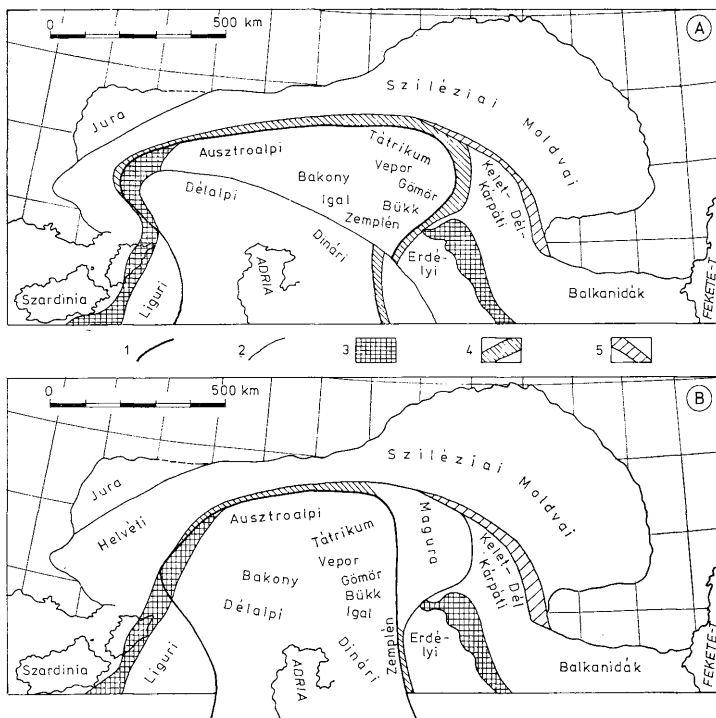
9. ábra. Az Afrikai lemez adriai kiszögellésének szenon—eocén kinematikai vázlata

Fig. 9. The sketch of the Senonian—Eocene kinematics of the Adriatic promontory of the African plate

Nagyszerkezeti egységeink mai elrendeződése tehát csak a miocénben jött létre, de a szerkezeti összképet meghatározó pásztátság korábbi eredetű. A miocén kinematika és szerkezet fő elemei a prekainozoos aljzat pásztáit hegyszög alatt metszik (7. ábra), így e pászták határai nem tekinthetők automatikusan miocén kinematikai határoknak és viszont: a zömében miocénkori aljzatomborzat elemei nem adnak biztos támpontot az aljzattápaszták elkülönítéséhez és követéséhez.

A hazai tektonikai térképeken szereplő „Tisza-egység” kijelölése annak következménye, hogy az anyagi összetételt minden egyéb szempont rovására veszik figyelembe, elhanyagolva a szerkezeti—mozgástörténeti adatokat. A „Tisza -egység” É-i határát képező Zágráb—Hernád vonal nekifut a Pieniny Szirtővnek (1. ábra), amelyben a szerkezetalakulás gyakorlatilag lezárult a kainozoikum elejére, s így nincs lehetőség bármilyen harmadidőszaki elmozdulás továbbvezetésére a Hernád-vonaltól. A „Tisza-egység” koncepciója tehát *de facto* kizárja minden nagyobb elmozdulás lehetőségét a kainozoikumban, s a mai elrendeződés létrejöttét a mezozoikumra teszi, függetlenül a koncepciót támogató kutatók véleményétől és szándékától.

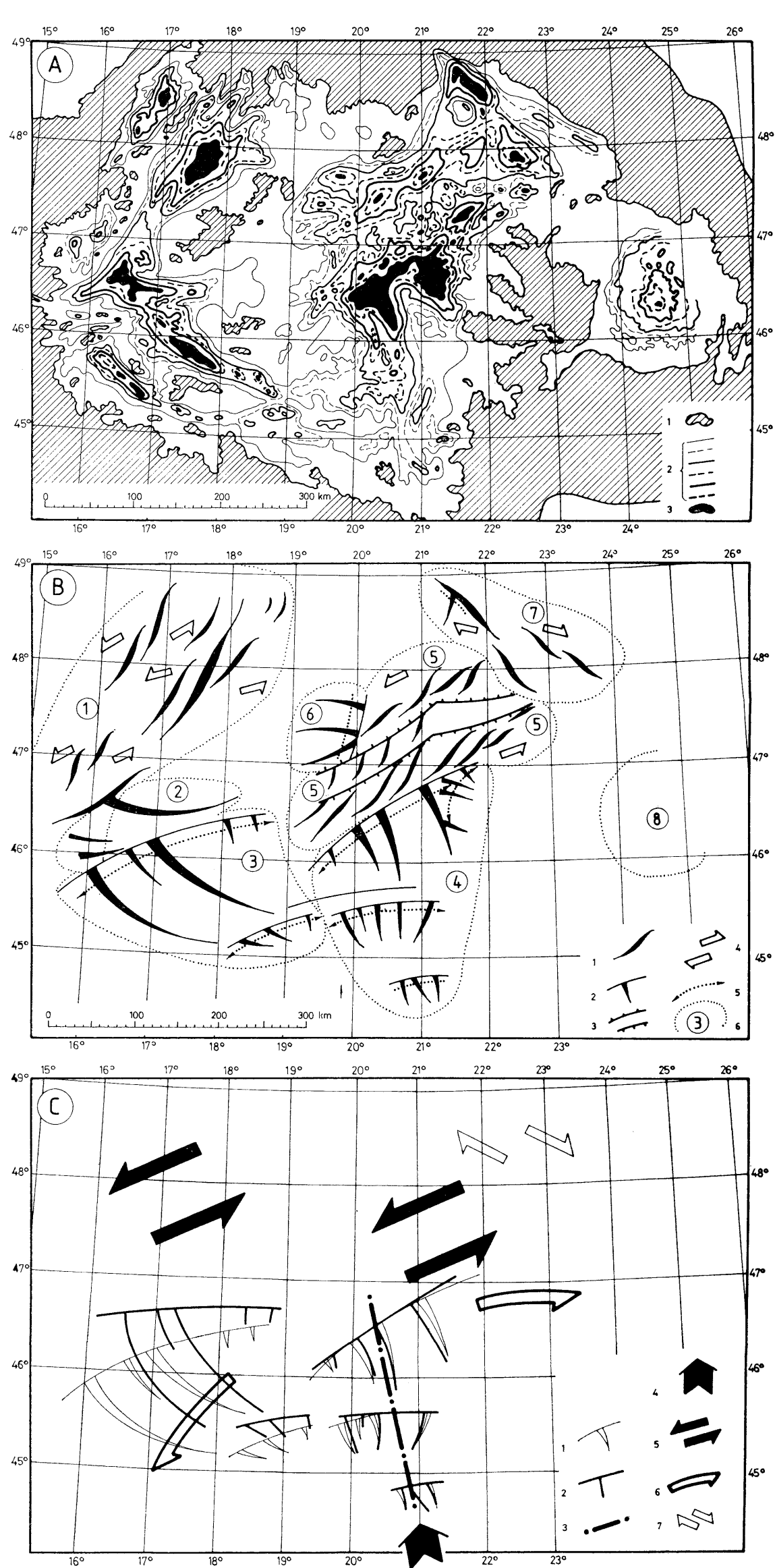
A szolnoki flisöv nagyfokú mozgékonyasága alapján kijelölt elsőrendű nagyszerkezeti határ (BALLA Z. 1982) a „Tisza-egységet” két, a miocénben kinematikailag független, egymáshoz képest több száz km-rel elmozdult és egymással ellentétes irányban nagy szög alatt elfordult tektonikai egységre osztja. A szolnoki flisöv kialakulásáról (szenon) kezdve az É-ra eső Zempléni egység az Afrikai, míg a D-re eső Mecsek—Apuseni egység az Európai lemez része. Mindez nem cáfolható a Zempléni- és a Mecseki egység paleozoos és mezozoos kifejlődéseinek rokonságával, amely csak a juráig bizonyítható s így nem zárja ki annak lehetőségét, hogy a két egység későbbben — pl. a középsőkrétában — két különböző litoszféra-lemezre került.



10. ábra. Az adriai kiszögellés É-i része az alsómiocénben (A) és a felsőeocénben (B). Jelmagyarázat: 1. Az adriai kiszögellés körvonala; 2. Fontosabb szerkezeti határ; 3. Ophiolitöv (Ny-on: Pennini, K-en: Marosi); 4. Gyűrűs flysch az adriai kiszögellés körül (Rhenodanubiai, Magura, Máramarosi, Szolnoki, Szarajevói); 5. Gyűrűs kelet-délkárpatii flysch (Csahói és Szörényi)

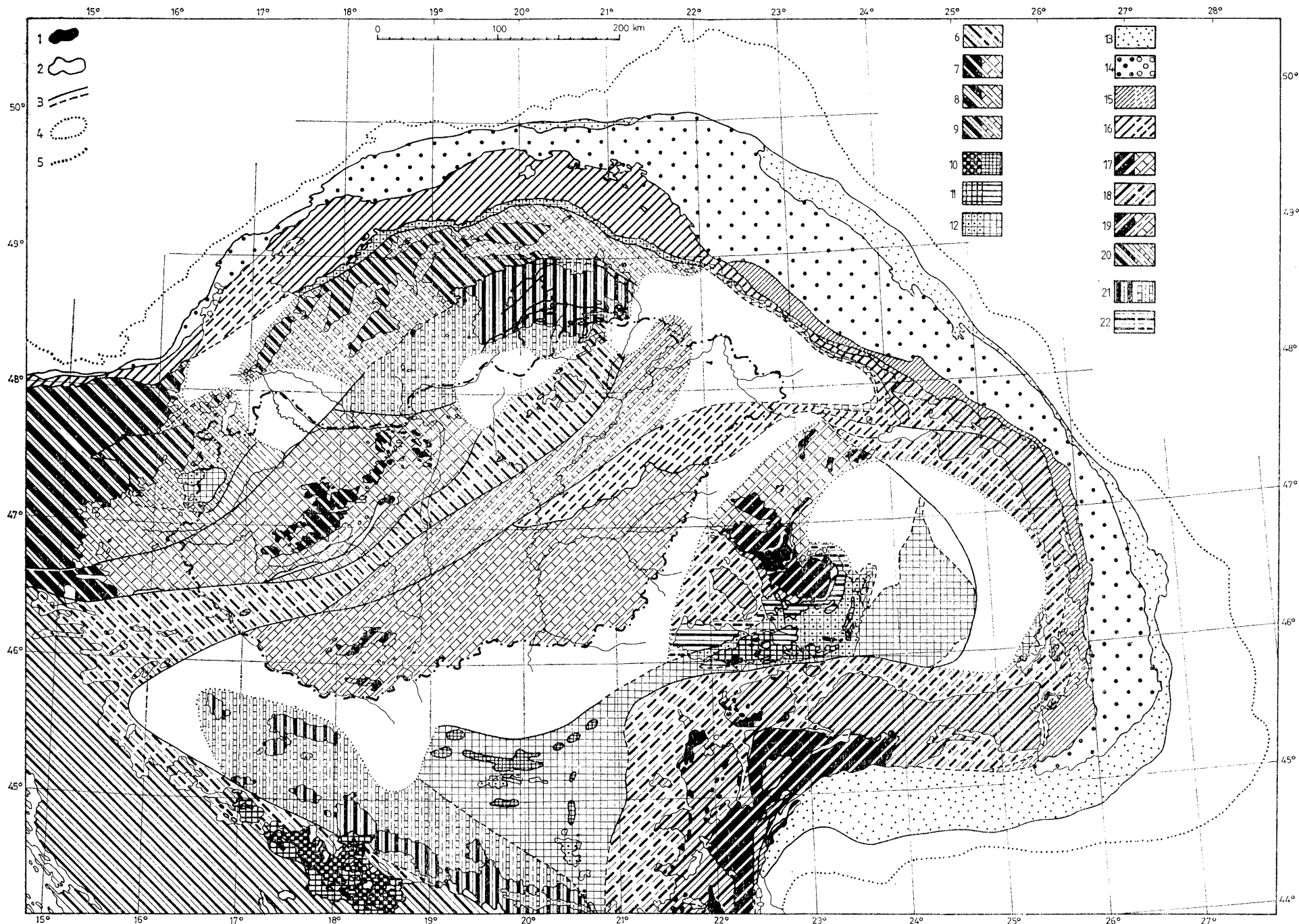
Fig. 10. The northern Adriatic promontory in the Early Miocene (A) and Late Eocene (B). Captions: 1. Contour of the Adriatic promontory; 2. Main structural boundary; 3. Ophiolite belt (Penninic in the west and Marosi in the east); 4. Folded flysch belt surrounding the Adriatic promontory (Rhenodanubian, Magura, Maramures, Szolnok and Sarajevo); 5. Folded East and South Carpathian flysch belt (Ceahlău and Severin)

A paleogénben a *Déli és Keleti Kárpátok* területén nem volt jelentősebb térszűkülés, s a *Balkanidák* eocénvégi gyűrődése—takaróképződése alapján Európához (Moesiához) viszonyítva elsősorban *É* és nem *K* felé irányuló mozgásukkal számolhatunk, aminek nyomai a legészakibb, a Nyugati Kárpátokba beépült szerkezeti övekben (Duklai és Porkuleci takaró) várhatók. A tulajdonképpeni Nyugati Kárpátokban viszont éppen az oligocénre tehető a *Magura öv* fő gyűrődése—takaróképződése, amihez legalább néhány száz km-es térszűkülést tartanak szükségesnek. A megfelelő kinematikai határ Ny-on az *alpi front-*



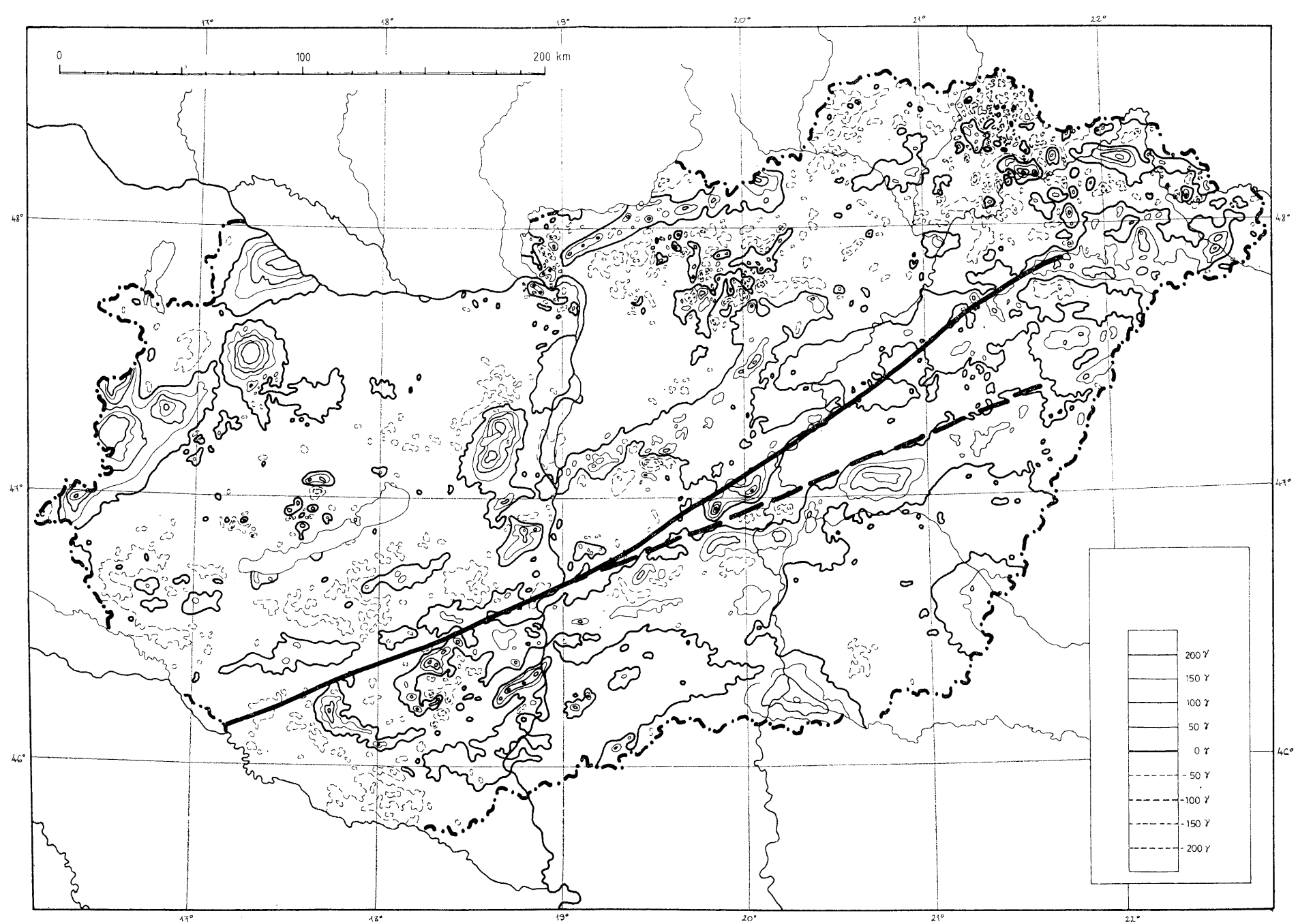
5. ábra. A Kárpát-Pannon régió miocén medenceképződésének kinematikája, BALLA Z. (1984) nyomán. A: A neogén-kvarter képződmények vastagság-izovonalai. Jelmagyarázat: 1. A harmadidőszak-előtti képződmények kibúvásai, 2. Vastagság-izovonalak km-ben, 3. 4 km-t meghaladó mélységek. B: Értelmezés. Jelmagyarázat: 1. Eltolódással kapcsolatos hasadási övek, 2. Koncentrikus tágulással kapcsolatos hasadási övek és az azokat lehatároló koncentrikus transzformációs hasadási övek, 3. Sasbérc határa, 4. Nyírófeszültségek, 5. Húzófeszültségek, 6. Kinematikailag homogén területek: [1] Bécsi-, Kisalföldi- és Grazi-medence — balos nyírás, [2] Zala-medence — É-D-i koncentrikus tágulás, [3] Dráva- és Sáva-medence — K-Ny-i koncentrikus tágulás, [4] a Pannon-medence D-i része — K-Ny-i koncentrikus tágulás, [5] a Pannon-medence É-i része — balos nyírás, [6] a Pannon-medence ÉNy-része — É-D-i koncentrikus tágulás, [7] a Pannon-medence ÉK-i része és Kárpátalja — jobbos nyírás, [8] Erdélyi-medence — tisztázatlan kinematika. C: Rekonstruált kinematika. Jelmagyarázat: 1. A koncentrikus tágulással kapcsolatos hasadási övek mai helyzete, 2. Ua., visszaállított helyzetben, 3. A rekonstrukció fix tengelye, 4. Aktív nyomás, 5. Az északnyugati és a délkeleti tömb egymáshoz viszonyított mozgásából eredő aktív nyírás, 6. Az aktív nyomás által kiváltott koncentrikus tágulás, 7. Az aktív nyírásból a forgáskinetikával (ld. a 4. ábrát) összhangban levezethető ellentétes nyírás. A mai földrajzi hálót az A és B ábrával való összevetéssel biztosítására tüntettük fel.

Fig. 5. The kinematics of the Miocene basin formation in the Carpathian-Pannonian region, after BALLA (1984). A: Isopach map of the Neogene-Quaternary sedimentary complex. Captions: 1. Outcrops of pre-Tertiary complexes; 2. Isopachs in km; 3. Depths over 4 km. B: Interpretation. Captions: 1. Tensional zones connected with strike-slip movements; 2. Tensional zones connected with concentric extension, and the concentric transform faults limiting them; 3. Horst boundaries; 4. Shear forces; 5. Extension forces; 6. Kinematically homogeneous areas: [1] Vienna, Danube-Rába and Graz basins — sinistral shear; [2] Zala basin — north-south directed concentric extension, [3] Drava and Sava basins — west-east directed concentric extension, [4] southern Pannonian basin — west-east directed concentric extension, [5] northern Pannonian basin — sinistral shear, [6] northwestern Pannonian basin — north-south directed concentric extension, [7] northeastern Pannonian and Transcarpathian basin — dextral shear, [8] Transylvanian basin — unknown kinematics. C: Kinematics restored. Captions: 1. Present position of tensional zones connected with concentric extension; 2. Same in restored position; 3. Fixed axis of the reconstruction; 4. Active push; 5. Active shear derived from the relative movement of the Northwestern and Southeastern units; 6. Concentric extension derived from the active push; 7. Opposite shear derived from the active one in accordance with the rotation kinematics (see Fig. 4).

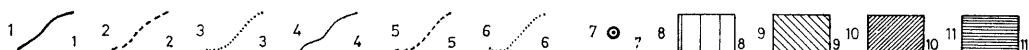
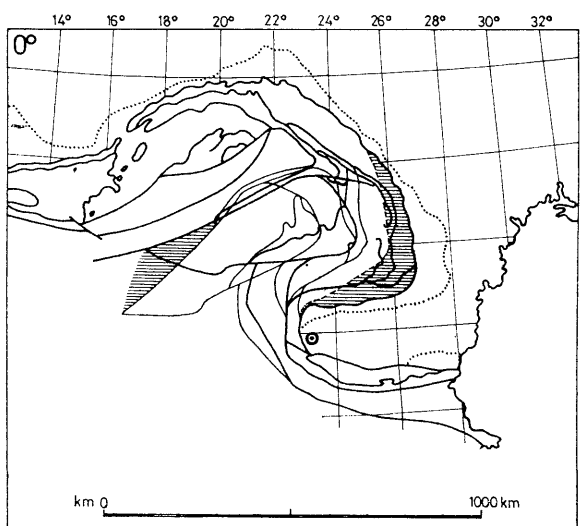
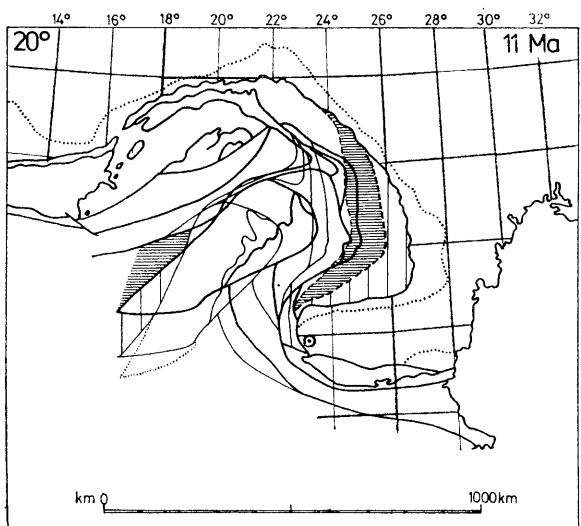
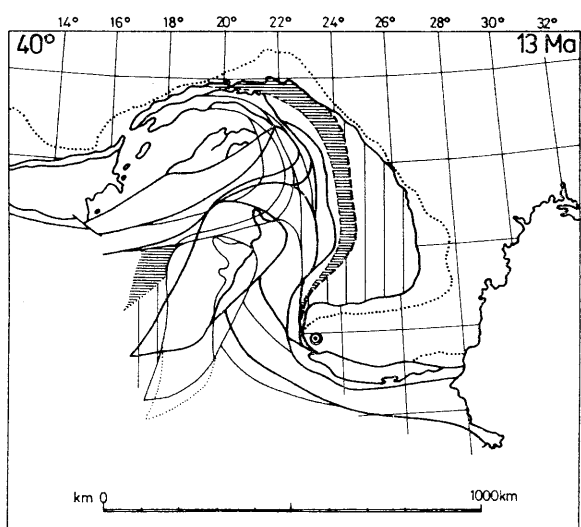
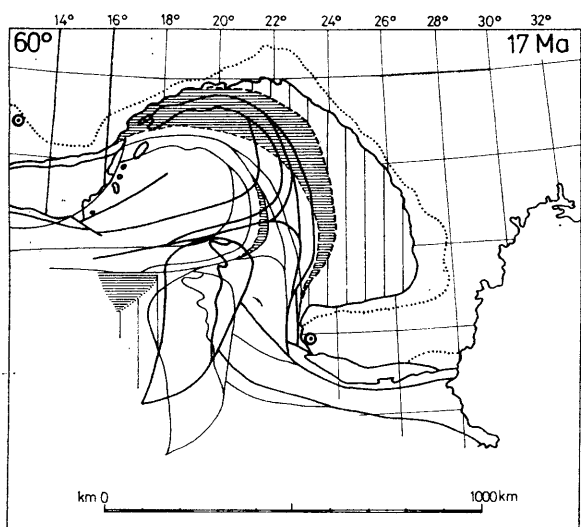
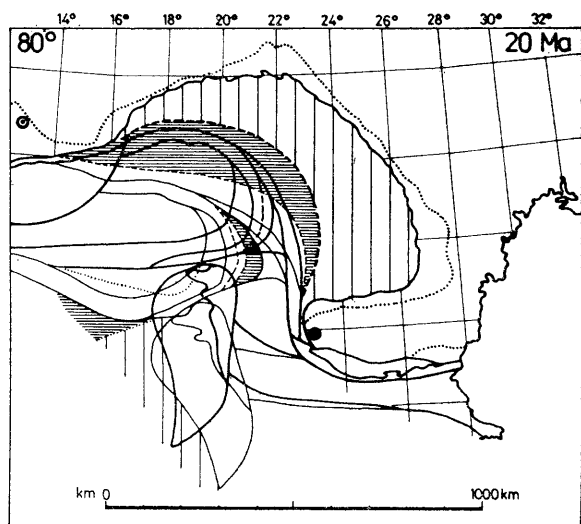
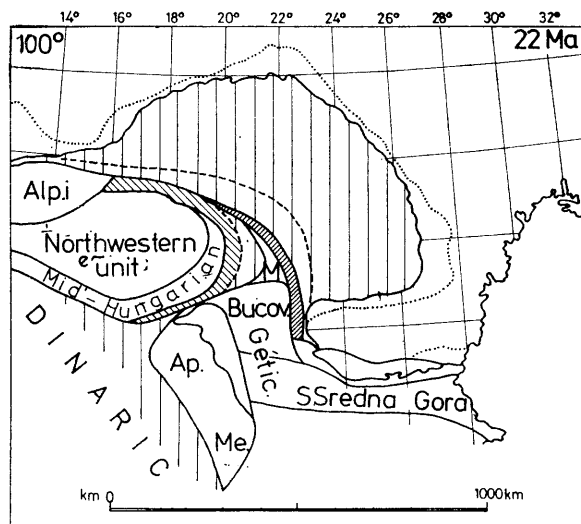


1. ábra. Magyarország nagyszerkezeti vázlata regionális keretben, fedetlen változat. Jelmagyarázat: 1. Kinematikai markerek: gránit, banatit, 2. Kibúvások körvonala, 3. Tektonikai egységek határa, 4. Ismeretlen aljzat, 5. Az előmélység határa, 6-9. Afrikai eredetű egységek: 6. Délalpi, Dinári, Közép-dunántúli és Bükk; 7. Dráva-vonulat (Drauzug) és Dunántúli-középhegység, 8. Felsőausztroalpi, 9. Alsóausztroalpi és Tatrida, 10-12. Tethys-eredetű egységek: 10. Ultrabázisos és bázisos intruzívumok, 11. Bázisos vulkanitok és általában (felosztatlan) ofiolitok, 12. Mélyvízi és felosztatlan vulkáni-üledékes összletek, 13-16. Az Európai lemezről lenyírt üledékek: 13. Allocton molassz, 14. Helvéciai, Sziléziai, Duklai, Moldvai és Audia flis, 15. Porkuleci, Csalhói és Szörényi flis, 16. Magura és Máramaros-szolnoki flis, 17-20. Európai eredetű egységek: 17. Bihari és Dunai autocton, 18. Kodru-, Bukovinai- és Géta-takarórendszer, 19. Mecsek-tiszántúli egység, 20. Zempléni egység, 21-22. Bizonytalan eredetű egységek: 21. Vepor, Gömör-Aggtelek és Külső Vardar öv (valószínűleg európai eredetűek), 22. Biharia takarórendszer (esetleg afrikai eredetű). Megjegyzés: az eredetminősítés alapja a jura ősföldrajzi kép és a Vardar-konvergencia (felsőjura) kinematikája

Fig. 1. Tectonic sketch of Hungary in a regional frame, uncovered version. Captions: 1. Kinematic markers: granites, banatites; 2. Outer top contour; 3. Contours of tectonic units; 4. Unknown situation; 5. Foredeep contour; 6-9. Domains of African origin: 6. Southern Alps, Dinarides, Central Transdanubia and Bükk; 7. Drava Range (Drauzug) and Transdanubian Range; 8. Upper Austroalpine; 9. Lower Austroalpine and Tatrides; 10-12. Domains of Tethyan origin: 10. Ultramafic and mafic intrusives; 11. Mafic volcanites and ophiolites in general (undivided); 12. Deep-water and undivided volcano-sedimentary complexes; 13-16. Sediments detached from the European plate: 13. Alloctonous molasse; 14. Helvetic, Silesian, Dukla, Moldavian and Audia flysch; 15. Porkulets, Ceahlău and Severin flysch; 16. Magura and Maramureş-Szolnok flysch; 17-20. Domains of European origin: 17. Bihor and Danubian autochthone; 18. Codru, Bucovinian and Getic nappe systems; 19. Mecsek-Tiszántul domain; 20. Zemplin domain; 21-22. Domains of uncertain origin: 21. Vepor, Gemer-Aggtelek and Outer Vardar zone (probably of European origin); 22. Biharia nappe system (perhaps of African origin). Note: The origin of domains has been determined based on the Jurassic palaeogeographical pattern and on the kinematics of the Vardar convergence (Late Jurassic)

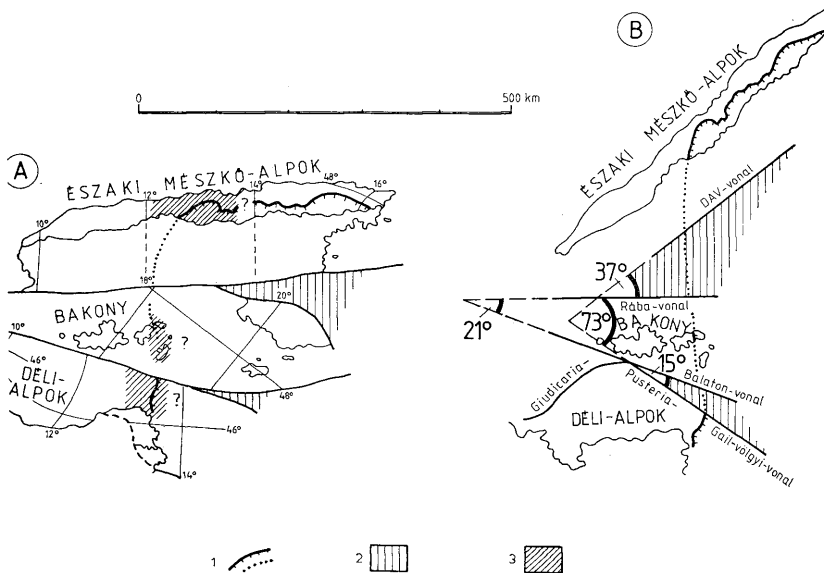


2. ábra. Magyarország földmágneses térképe, HAÁZ I.—KOMÁROMY I. (1966) nyomán, az elsőrendű miocén kinematikai határ feltüntetésével
 Fig. 2. Geomagnetic map of Hungary, after HAÁZ and KOMÁROMY (1966); the first-order Miocene kinematic boundary indicated



4. ábra. A Kárpát-Pannon régió miocén forgástörténete, BALLA Z. (1984) nyomán. J e l m a g y a r á z a t: 1. Kontúr az adott állapotban, 2. A mai gyűrődési front nyomvonala az adott helyzetben, 3. Az előmélység mai külső határának nyomvonala, 4. Kontúr az előző helyzetben, 5. A mai gyűrődési front nyomvonala az előző helyzetben, 6. A Deldunántúli egységnek az Apuseni-egység előző helyzetére vonatkoztatott körvonala az adott helyzetben, 7. Forgáspólus, 8. Eltűnő terület, 9. Az Alp-Magura-Máramaros-Szolnok flysch gyűrt állapotban, 10. A Csalhó-szörényi flysch gyűrt állapotban, 11. Közvetlenül az adott helyzet előtt eltűnt terület. Bucov. = Bukovinai egység (= Központi Keleti Kárpátok), Géta = Géta egység + Dunai autochton (= Déli Kárpátok), Ap. = Apuseni egység (= Erdélyi-középhegység), Me. = Mecseki egység (= Dél-Dunántúl), M. = Máramarosi egység

Fig. 4. The Miocene rotation history of the Carpathian-Pannonian region, after BALLA (1984). C a p t i o n s: 1. Outlines in the given situation; 2. Trace of the present folding front in the given situation; 3. Trace of the present boundary of the foredeep; 4. Outlines in the previous situation; 5. Trace of the present folding front in the previous situation; 6. Outlines of the South Transdanubian domain in the given situation relative to the Apuseni domain in the previous situation; 7. Rotation pole; 8. Area to be consumed; 9. Folded Alpine and Magura-Máramureş-Szolnok flysch belt; 10. Folded Cealhău-Severin flysch belt; 11. Area consumed prior to the given situation. Bucov. = Bucovinian domain (= Central East Carpathians), Géta = Getic domain + Danubian autochtone (= South Carpathians), Ap. = Apuseni domain, Me. = Mecsek domain (= South Transdanubia), M. = Máramureş domain

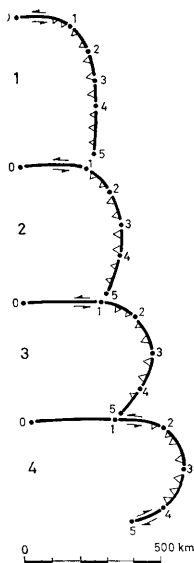


11. ábra. A szenon előtti alpi paleomágneses elfordulások illeszkedése a Buda—Pilis egység szerkezeti hajlatához (A) egy felsőtriász fácieshatár folyamatosságának visszaállítása (KÁZMÉR M.—KOVÁCS S. 1985) alapján és az alpi egységek K-i felnyílása (B) a szenon kori paleomágneses irányok összeforgatása alapján, BALLA Z. (1988a, b) nyomán. Jelmagyarázat: 1. Triász fácieshatár, 2. Hézag a rekonstrukcióban, 3. Az óramutató járásával egyezően elfordult terület

Fig. 11. The alignment of the pre-Senonian Alpine palaeomagnetic rotations with the northeastern Transdanubian structural bend (A) on the basis of the restoration of the continuity of a Late Triassic facies boundary (KÁZMÉR and KOVÁCS, 1985) and the opening of the Alpine units towards the east (B) after the alignment of all the Senonian palaeomagnetic directions with each other, after BALLA (1988a, b). C a p t i o n s : 1. Triassic facies boundary; 2. Gap in the reconstruction; 3. Area rotated clockwise

ban folytatódik, K-en viszont a miocénkori határt követve ráfordul a Szolnoki flisövre és Ny felé a Száva-redők, majd a Periadriai-vonal irányában nyomozható (8. ábra).

A mozgástörténet elemzését kinematikai megfontolásokra alapozzuk. ÉNy-i egységünk az Afrikai lemez Adria-i kiszögellésének ÉK-i részét képezte. Európához viszonyítva Afrika a szenon elejétől kezdve nagyjából É-i irányban mozgott, s a szenon—eocén mozgás egyszerű kinematikai modellel (9. ábra) írható le. A miocéneleji helyzetben (10. ábra) az Adria-i kiszögellés feje jóval szélesebb, mint a nyaka, ami annak lehet a következménye, hogy az alpi szakaszon — a felsőeocénben kezdődő Adria/Európa kontinens-kontinens ütközés következtében — az Adria-i kiszögellés feje szétnyomódott. A szétnyomódás fő értelme területünkre vonatkozóan abban látható, hogy az egész Nyugat-Kárpáti és Bakony—Bükk—Zemplén egység Európához képest jelentősen elmozdult K



12. ábra. A Magura—Pieniny kinematikai határ vázlata az oligocénben. Megjegyzés: A 0–5 pont azonosítást szolgál. A Magura-medence üledékeiből a mozgás során képződő akkréciós éket (= leendő gyűrt öv) elhagytuk, s a mozgást nem ennek frontjára, hanem a fent említett határra vonatkoztattuk. A számok az illető helyzetek egymásutánját jelzik: 1 = kiindulási állapot, 2–3 = köztes állapotok, 4 = miocéneleji állapot

Fig. 12. Kinematic sketch of the Magura—Pieniny boundary in the Oligocene. Note: Points 0–5 serves for identification. Accretionary prism (= future fold zone), originated from the sediments of the Magura basin during the convergence, omitted, and the movements related not to the front but to the boundary indicated. Figures indicate successive situations: 1 = initial situation, 2–3 = intermediate situations, 4 = situation at the beginning of the Miocene

felé. Ilyen körülmények között konvergens határ várható K-en és két ellentétes értelmű eltolódásos határ — É-on és D-en (8. ábra).

A kép részletezéséhez KÁZMÉR M. — KOVÁCS S. (1985) modelljét vesszük alapul. A modellből elfogadjuk a Bakonyi egység illesztését a Déli Alpokhoz a Periadriai- és a Keleti Alpokhoz a DAV-vonal mentén, de jelentős módosítást tartunk szükségesnek a kinematikai értelmezésben. Az alpi és dunántúli paleomágneses adatok átfogó elemzésével (BALLA Z. 1988a, 1988b) kimutattuk (11. ábra), hogy (A) a *szenon előtti* (a Déli Alpokban albai és idősebb, az Északi Mészkő-Alpokban jura és idősebb) irányok óramutató-járással egyező elfordulása a triász fácieskép alapján visszaállított helyzetben megegyezik a Pilis—Budai hegység ugyanilyen irányú *szerkezeti behajlásával*, ami az illesztést megerősíti, és (B) a *szenon* irányoknak a bakonyiakra forgatása azt eredményezi, hogy az Északi Mészkő-Alpok és a Déli Alpok K felé szétnyílnak, nemcsak helyet adva a Bakonyi egységnek, hanem jelezve a Keleti Alpok és a Nyugati

Kárpátok nagymérvű szétnyomódását, ami az eredeti modell (KÁZMÉR M. 1984) jelentős módosítását igényli.

Az a mintegy 500 km-es balos elmozdulás, amely a DAV—Rába-vonal mentén mérve a Keleti Alpok és a Dunántúli-középhegység között ma észlelhető, *nem tisztán a Rába-vonal menti balos eltolódásban*, hanem egyebek közt a Keleti Alpok és a Nyugati Kárpátok megnyúlásában jelentkezett, vagyis a Rába-vonal menti eltolódás ÉK felé fokozatosan elhal, míg a kárpáti fronton a Nyugati Kárpátok és Európa közötti ugyancsak balos eltolódás K felé egyre nagyobbá válik (Ny-on az alpi fronton viszont eltűnik). A megnyúlás, valamint az eltolódás áttevődése következtében a kezdetben É—D irányú Magura-övek egyre nagyobb szakasza válik K—Ny irányúvá és záródik ki a konvergenciából (12. ábra), vagyis a gyűrődés—takaróképződés K felé egyre későbbben fejeződik be, összhangban a megfigyelési tényekkel.

Az alpi szétnyomódás miatt K felé mozgó egység D-i határán *jobbos eltolódások* várhatók. A középmagyarországi szerkezeti pászták mindegyike azonos rajzolatot mutat: Ny felé elkeskenyedek vagy kiékelődik, ÉK felé pedig egy hirtelen kiszélesedő egységhez csatlakozik. Az áthajlási helyeket összekötő vonal lefutása (8. ábra) egyenes és párhuzamos a flisöv és a Kapos-vonal által jelzett elsőrendű kinematikai határral. Ez a szerkezeti rajzolat arra enged következtetni, hogy a pászták mindegyike az ÉK-i folytatásba eső egységek jobbos nyírással létrejött „farka” (ilyen „farok” a Drauzug is), s az említett egyenes az *elnyírt és merev részek határát* követi, hegyesszögben metszve az aljzatpásztákat.

Az a mintegy 500 km-es jobbos elmozdulás tehát, amely a Periadriai—Balaton-vonal mentén mérve a Déli Alpok és a Dunántúli-középhegység között ma észlelhető, *nem tisztán a Balaton-vonal menti jobbos eltolódásban*, hanem elsősorban a középmagyarországi nyírásos eredetű pásztás öv létrejöttében nyilvánult meg; a Balaton-vonal jobbos eltolódása már a Velencei-hegység előterében elhal, s a megfelelő mozgás a D-re következő pásztahatáron erősödik fel; az e pásztahatár menti eltolódás K-ebbre hal el stb. (lásd a 8. ábrát).

A hazai nagyszerkezeti összkép jellemző pásztassága tehát csak az oligocénben jött létre, az azt megelőző időszakokban nem létezett. Az erre a pásztasságra alapuló ösföldrajzi elképzelések tehát irreálisak már az eocén illetően is. Az oligocéneleji helyzet visszaállítása (10. ábra, B) után, azaz az eocénben és a korábbi időszakokban a hazai nagyszerkezetet már egy többé-kevésbé *izometrikus elemekből álló mozaikként* kell értelmeznünk, amely rajzolatában szinte semmi rokonvonást nem mutat a mai szerkezeti képpel. Ez ad alapot ahhoz a következtetésünkhöz, hogy *hazánk nagyszerkezetének legfőbb jellegzetességei az oligocén és miocén mozgások eredményeképpen jöttek létre.*

Irodalom — References

- BALLA Z. (1980): Neogene volcanites in the geodynamic reconstruction of the Carpathian region — Geophys. Trans. 26, pp. 5—33.
 BALLA Z. (1981): Magyarország kréta—paleogén képződményeinek geodinamikai elemzése — Ált. Földt. Szle 16, pp. 89—190.
 BALLA Z. (1982): Development of the Pannonian basin basement through the Cretaceous—Cenozoic collision: A new synthesis — Tectonophysics 88 (1/2), pp. 61—102.
 BALLA Z. (1984): The Carpathian loop and the Pannonian basin: A kinematic analysis — Geophys. Trans. 30 (4), pp. 313—353.
 BALLA Z. (1986): Palaeotectonic reconstruction of the central Alpine—Mediterranean belt for the Neogene — Tectonophysics 127 (3/4), pp. 213—243.
 BALLA Z. (1987): Tertiary palaeomagnetic data for the Carpatho-Pannonian region in the light of the Miocene rotation kinematics — Tectonophysics 139 (1/2), pp. 67—88.

- BALLA Z. (1988a): Az Alpok óramutató-járással egyező elfordulásai a Dunántúli-középhegység szerkezetének fényében — Ált. Földt. Szle 23. pp. 163—200.
- BALLA Z. (1988b): Clockwise palaeomagnetic rotations in the Alps in the light of the structural pattern of the Transdanubian Range (Hungary) — Tectonophysics 145 (3/4). pp. 277—292.
- BALLA Z. (1988c): A Kárpát—Pannon régió nagyszerkezeti képe a felsőocénben és e kép hatása a mezozoos Tethys-rekonstrukciókra — Földt. Közl. 118. pp. 11—26.
- BALLA Z.—DUDKO A. (1989): Large-scale Tertiary strike-slip displacements recorded in the structure of the Transdanubian Range (Hungary) — Geophys. Trans. 33.
- BALLA Z.—DUDKO A.—REDLERNE TÁTRAI M. (1987): A Közép-Dunántúli fiatal tektonikája földtani és geofizikai adatok alapján — ELGI 1986. évi jel. pp. 74—84.
- KÁZMER M. (1984): A Bakony horizontális elmozdulása a paleogénben — Ált. Földt. Szle 20. pp. 53—101.
- KÁZMER M.—KOVÁCS S. (1985): Permian—Palaeogene palaeogeography along the eastern part of the Insubric-Periadriatic lineament system: Evidence for continental escape of the Bakony—Drauzug unit — Acta Geol. Hung. 28. (1—2), pp. 71—84.
- KÓKAY J. (1972): Az otnangien faciosztratótipus-szelvényei a Várpalotai-medencében — Földt. Közl. 102. 1., pp. 40—53.
- KRS M.—ROTH Z. (1979a): The Insubric-Carpathian block system: Its origin and disintegration — Geol. Zb., Geol. Carp. 30. 1. pp. 3—18.
- KRS M.—ROTH Z. (1979b): A hypothesis of the development of the Insubric-Carpathian Tertiary block system — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 21. (4). pp. 237—249.
- KRS M.—PRUNER P.—ROTH Z. (1979): Palaeotectonics and palaeomagnetism of Cretaceous rocks of the Outer West Carpathians of Czechoslovakia — Geophys. Sborn. 26. (512). pp. 269—291.

A kézirat beérkezett: 1987. VIII. 4.

On the origin of the structural pattern of Hungary

Z. Balla*

Abstract

The general striped structure of the pre-Cenozoic basement of Hungary arose in the Oligocene due to the dextral shear of the southern margin of the Northwestern unit. The present arrangement of the main tectonic units of Hungary arose in the Miocene due to the intrusion of the Southeastern unit from the southwest, its collision to the Northwestern unit and their rotation in opposite directions.

Manuscript received: 4th August, 1987.

* Eötvös Loránd Geophysical Institute of Hungary, P.O. Box 35, H-1440 Budapest

О происхождении структурного рисунка Венгрии

З. Балла

Генеральная полосчатая структура докайнозойского фундамента Венгрии возникла в олигоцене в ходе правого складывания южной окраины Северо-западной единицы. Современное размещение главных тектонических единиц Венгрии возникло в миоцене в ходе внедрения Юго-восточной единицы с юго-запада, ее столкновения с Северо-западной единицей и их поворота в противоположных направлениях.

A Balatonfő—velencei terület szerkezetalakulása*

Dudko Antonyina**

(11 ábrával)

Összefoglalás: A Balatonfő—velencei terület felsőkarbonnál idősebb képződményei orogén deformációt szenvedtek. Szerkezetük pikkelyes—takarós, de ennek kialakulásában a variszkuszi és a fiatalabb mozgások hatása nem különböztethető meg. Az eoalpi orogenezis során jött létre a Középhegységi-szinklinális és annak hajlata a velencei gránitmag körül. Az e szinklinális D-i szárnyán lévő területünk szerkezetalakulását főleg a harmadidőszaki mozgások határozzák meg. A pásztás aljzatszerkezet, a pászták megnyúltsága, hajlata és tektonikai lehatároltsága, az eocén korú üledékes és vulkáni képződmények jobbos eltolódásokkal való széthúzottsága mind e korú mozgásokra vezethető vissza. Ezek az eltolódások valószínűleg a Bakonyi-egységnek az Alpokból való kinyomódásával kapcsolatosak. Ugyanezzel a folyamattal magyarázható a K-velencei periklinális létrejötte is az eoalpi orogenezis során meghajlott középhegységi szinklinálisból. Az újalpi mozgások során alakult ki a Polgárditól D-re elhelyezkedő miocén korú pull-apart jellegű medence, amely a bádeni végén — szarmata elején kompressziót szenvedett. Ennél fiatalabbak a tágulások erőterében keletkezett közel E—D-i lefutású törések, amelyek mentén a K-velencei terület rész folytatása mélybe süllyed.

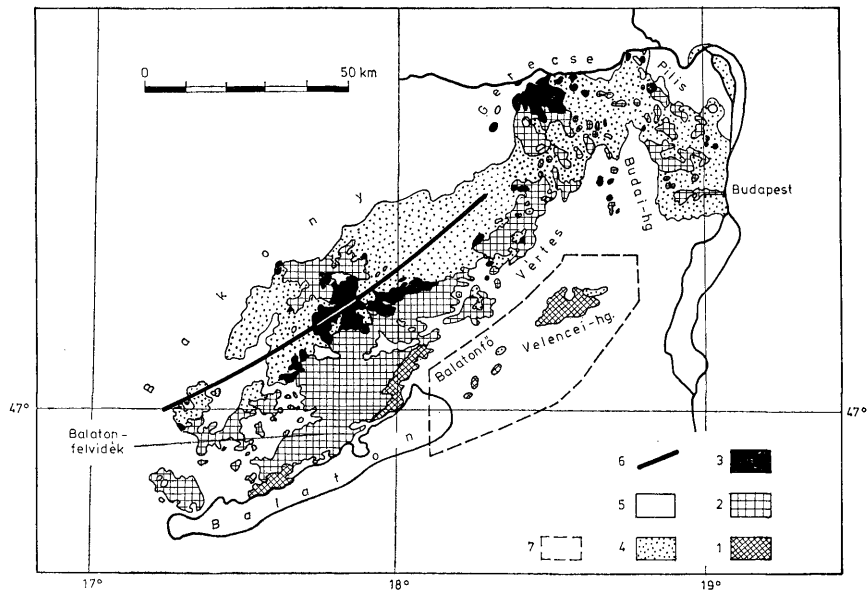
Területünk szerkezetét mindeddig főleg csak regionális munkákban tárgyalták. A regionális érc-elő kutatási program keretében lefolytatott munkálatok új adatokkal szolgáltak a terület szerkezetének megítéléséhez, mind a területünkre beforduló Balaton-vonalat illetően, mind más vonatkozásokban. Ezek azonban csak a legújabb regionális összesítések (MAJOROS Gy. 1980, BALLA Z. 1984, 1988, KÁZMÉR M.—KOVÁCS S. 1985) nyomán nyertek értelmezést és álltak össze egységes képbe. A szerkezetalakulást a főbb fejlődéstörténeti szakaszoknak megfelelő felosztásban tárgyaljuk.

A balatonfő—velencei terület a Középhegységi-szinklinális D-i szárnyán helyezkedik el (1. ábra). A Dunántúli-középhegység aljzatából itt bukannak elő az ópaleozoos epi- és anchimetamorf képződmények, amelyek kora az ordoviciumtól a karbonig terjed és amelyeket felsőkarbon gránitintrúzió tör át. Ez utóbbi a variszkuszi orogenezis záróképződménye, akárcsak a felsőkarbon korú fülei konglomerátum, amely metamorfított kavicsából áll. A gránittól É-ra és D-re eső fúrások perm—mezozoos karbonátos és terrigén, továbbá eocén magmás és üledékes, valamint neogén üledékes képződményeket tártak fel (1. ábra). Az idősebb képződmények — a gránitot is közéjük értve — elrendeződése pásztás jellegű, s a pászták Zalától a Velencei-hegységig húzódnak, nagyjából a Középhegységi-szinklinális csapását követve (2. ábra).

Az ópaleozoos képződmények mikrotektonikai vizsgálata (DUDKO A. 1986) fényt derített a képződményeknek a — valószínűleg takaróképződéssel járó — variszkuszi orogenezissel kapcsolatos plasztikus deformációjára. Eszerint a

* A Budapesti Területi Szervezet 1987. május 21-i előadóján elhangzott előadás.

** Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest XIV. Népstadion út 14.



1. ábra. Áttekintő térkép. Jelmagyarázat: 1. Paleozoikum, 2. Triász, 3. Jura-alsókréta, 4. Szenon-paleogén, 5. Neogén-kvarter, 6. A szinklinális tengelye, 7. A terület határa

Fig. 1. Structural sketch of the area. Explanations: 1. Paleozoic, 2. Triassic, 3. Jurassic and Lower Cretaceous, 4. Senonian and Paleogene, 5. Neogene and Quaternary, 6. Axis of the syncline, 7. Frame of the study area

balatonfő-kajári kvarcfillit két fázisban deformálódott, amelyek közül a fiatalabb kétségkívül variszkuszi korú, éppúgy, mint a terület többi felsőkarbon előtti képződményében, az idősebb vagy korábbi variszkuszi, vagy esetleg kaledóniai lehet, LELKESNÉ FELVÁRI Gy. (1978) feltevésével összhangban.

A variszkuszi redők tengelyiránya a balatonfő-kajári kvarcfillitben és a polgárdi mészkőben közel Ny—K-i, eltérve a középhegységi csapástól (DUDKO A. 1986). Ugyanakkor a képződmények elterjedése (3. ábra) középhegységi (ÉK—DNY-i) irányítottságot mutat, s a belső gyűrt szerkezet csapása eltér a pásztákétól. Az eltérés okát nem sikerült tisztáznunk.

Az ópaleozoos képződmények szerkezete szelvényben kétségtelenül pikkelyes—takarós (4. ábra). Mezozoos képződmények hiányában azonban a variszkuszi mozgások nem különíthetők el a későbbiekétől. Ahol több fúrás van — pl. a Kőszárhegyen (3. ábra) — bonyolultabb szerkezet mutatható ki, a kevésbé megkutatott területrészekben is valószínűleg ez várható.

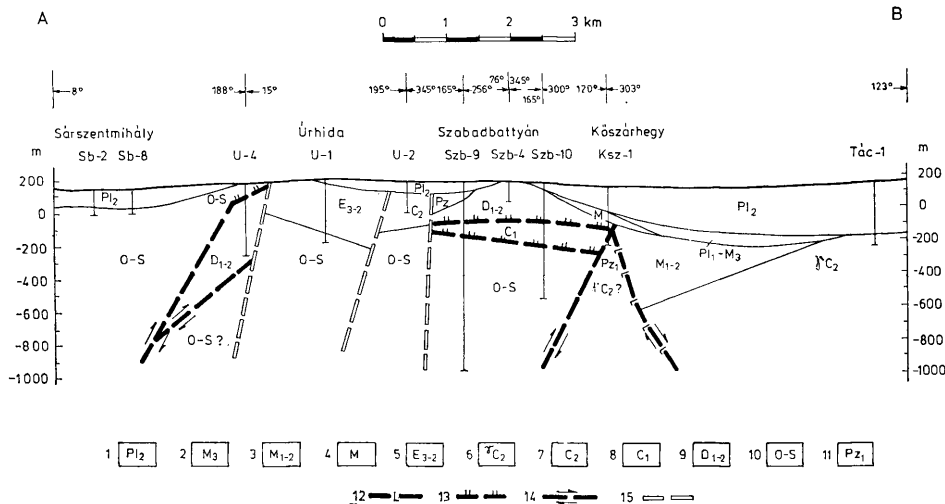
Az eoalpi (középsőkréta) orogenezis során keletkezett a Középhegységi-szinklinális területünkől É-ra, a Bakony és a Vértes D-i peremén és előterében pedig a perm—mezozoos összletek pikkelyes—torlódásos szerkezete (1. és 2. ábra). A képződmények elrendeződése összennyomott periklinális szerkezetet körvonalaz (DUDKO A. 1988), amely első megközelítésben akár a Középhegységi—szinklinális párja, vagyis egy azt D-ről kísérő és azzal azonos eredetű antiklinális lehetne. Ez azonban csak a Bakony és a Vértes vonatkozásában lehetne helytálló, K-en a periklinális tengelye a Budai-szinklinálisnak ütközik, amely a Középhegységi-szinklinális középsőkrétában elfordult folytatása (BALLA Z.—DUDKO A. 1989). Az elfordulás a velencei-hegységi gránitmag körül történt.

Ez a szerkezeti kép (2. ábra) kételyeket ébreszt aziránt, hogy a Kelet-velencei-periklinálisban záródó szerkezet a Középhegységi-szinklinális párja, s felveti azt a lehetőséget, hogy a mai helyzet harmadidőszaki mozgások következménye.

A középsőkréta szerkezetalakulás nyoma a képződmény-pásztáknak a szinklinális tengelyével párhuzamos lefutása és talán a gránitba pikkelyezett pákózdi alsótriász lehet. A több ezer m vastagságú perm—mezozoos összlet lepusztulása, de legalábbis annak kezdete, ugyancsak a középsőkrétára tehető, amint az HAAS J.—JOCHÁNÉ EDELENYI E. (1979) és CSÁSZÁR G. (1986) összoldrajzi vázlaiból kitűnik.

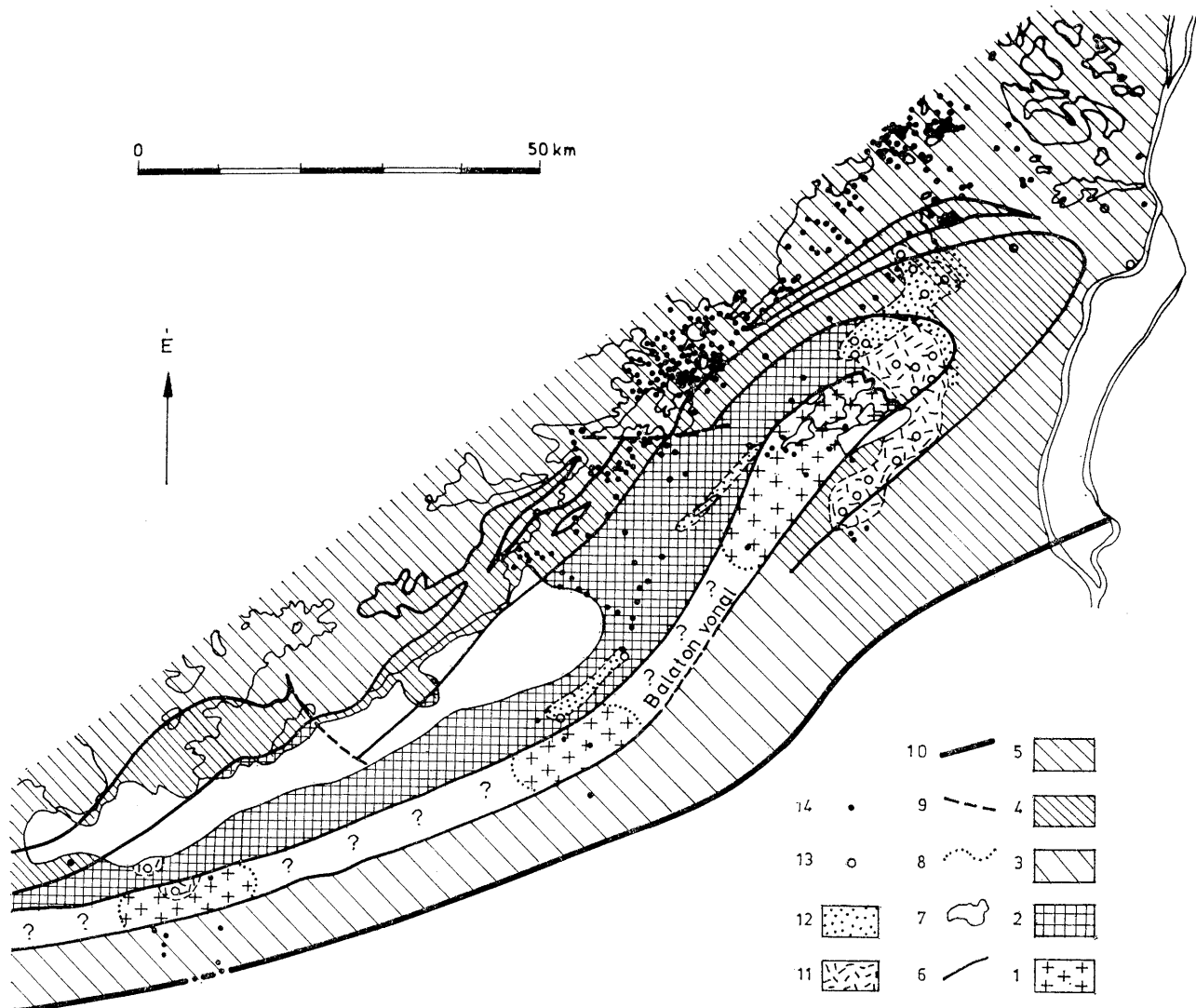
Az óalpi szerkezetalakulásnak területünkön egyetlen biztos jele észlelhető, s ez a felsőkréta korú alkáli ultrabázisos magmatizmus (HORVÁTH I. et al. 1983). Telérei (3. ábra) közel Ny—K irányú tágulásra mutatnak; ezekkel megegyező (É—D) csapású a nyugatvelencei kvarctelések többsége. Ennek a deformációs folyamatnak azonban egyéb szerkezeti megnyilvánulását nem ismerjük.

A mezoalpi szerkezetalakulással hozható kapcsolatba a felsőeocén korú andezitvulkánosság, amelynek legjellemzőbb képződménye a velencei paleovulkán maradványa (DUDKO A. et al. 1982, 1988). Ez egy kontinensperemi helyzetű, szubdukciós eredetű vulkáni öv (BALLA Z. 1981) része volt, amely Magyarország területén szűk sávban Zalától Recskig követhető (CSILLAG J. et al. 1983) és amelynek szubdukciós eredetét azóta anyagvizsgálatok is igazolták (DARIDA-TICHY M. 1987). A Bakony eocén rétegsoraiban szórt tufaanyag észlelhető, főleg a felsőlutéciaiban és a priabonaiban (DUDICH E.—KOPEK G. 1980), kb. a 44—38 m. éves korintervallumban. Ez tág körzetre vonatkozóan is jól rögzíti a vulkáni tevékenység korát.



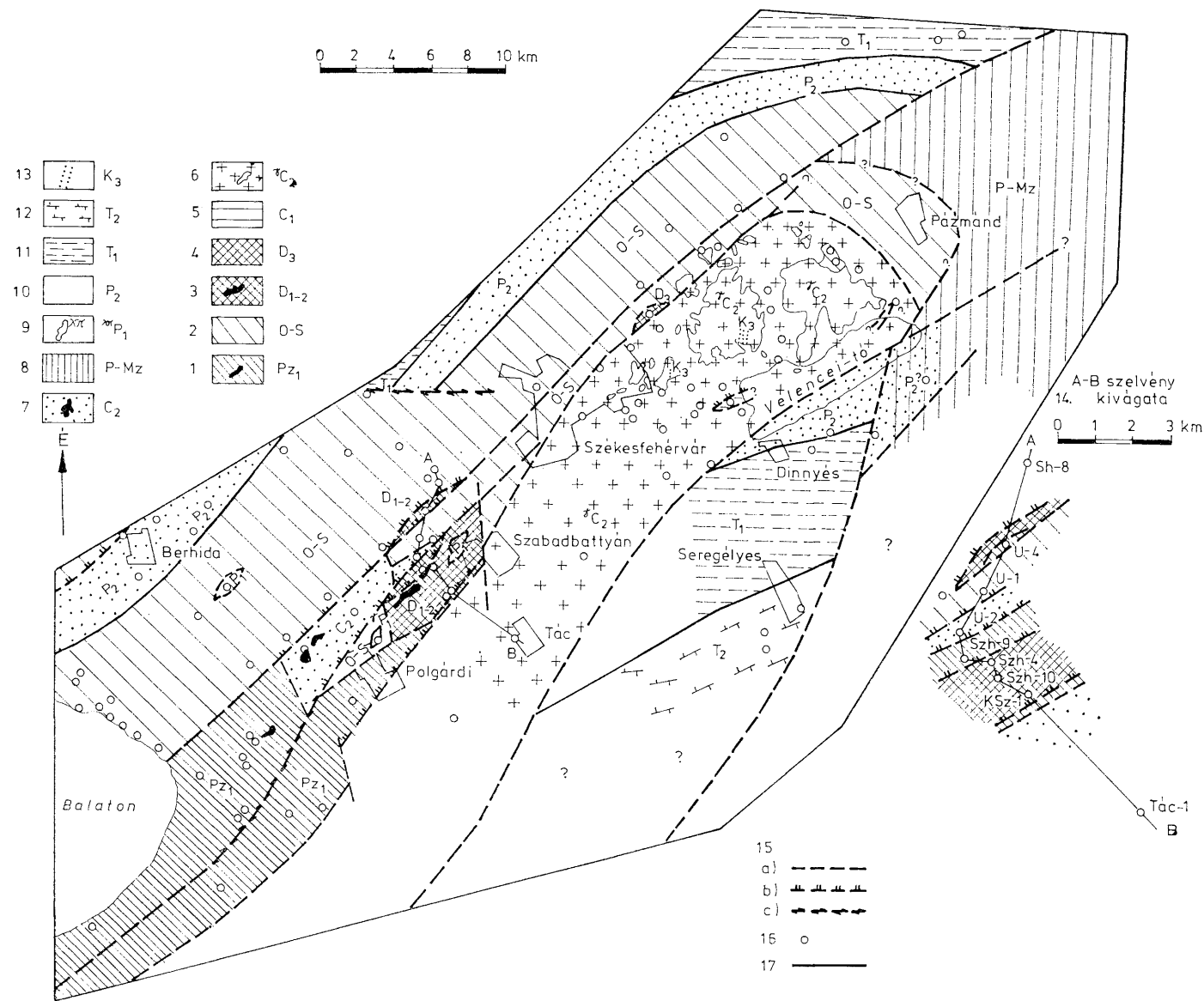
4. ábra. Földtani szelvény Űrhida-Tác vonalában. Jelmagyarázat: 1. Felsőpannoniai üledékek, 2. Alsópannoniai-felsőmiocén üledékek, 3. Alsó-középső miocén üledékek, 4. Miocén üledékek általában, 5. Középső-fejső eocén üledékek, 6. Felsőkarbon gránit és telérokzetei (Velencei Formáció), 7. Felsőkarbon konglomerátum, aleurolit (Füle F.), 8. Alsókarbon bitumenes mészkő, agyagpala (Szabadbattyáni F.), 9. Alsó-középső devon kristályos mészkő, márvány (Polgárdi F.), 10. Ordovicium-szilur metamorf pala összlet diabázzal, porfiroiddal, mészkő, 11. Kvarefillit (Balatonfőkajár F.), 12. Lisztikus törés, 13. Takaró határa, 14. Fel-tolódás, 15. Eltolódás

Fig. 4. Geological cross section between villages Űrhida and TÁC. Explanation: 1. Upper Pannonian sediments, 2. Lower Pannonian to Upper Miocene sediments, 3. Lower to Middle Miocene sediments, 4. Miocene sediments in general, 5. Middle to Upper Eocene sediments, 6. Upper Carboniferous granite and dyke rocks (the Velence Formation), 7. Upper Carboniferous conglomerate and siltstone (the Füle Formation), 8. Lower Carboniferous bituminous limestone and shale (the Szabadbattyán Formation), 9. Lower to Middle Devonian crystalline limestone and marble (the Polgárdi Formation), 10. Ordovician to Silurian metamorphic schists with diabases, 11. Quartz phyllite (the Balatonfőkajár Formation), 12. Listric fault, 13. Boundary of a nappe, 14. Reverse fault, 15. Strike-slip fault



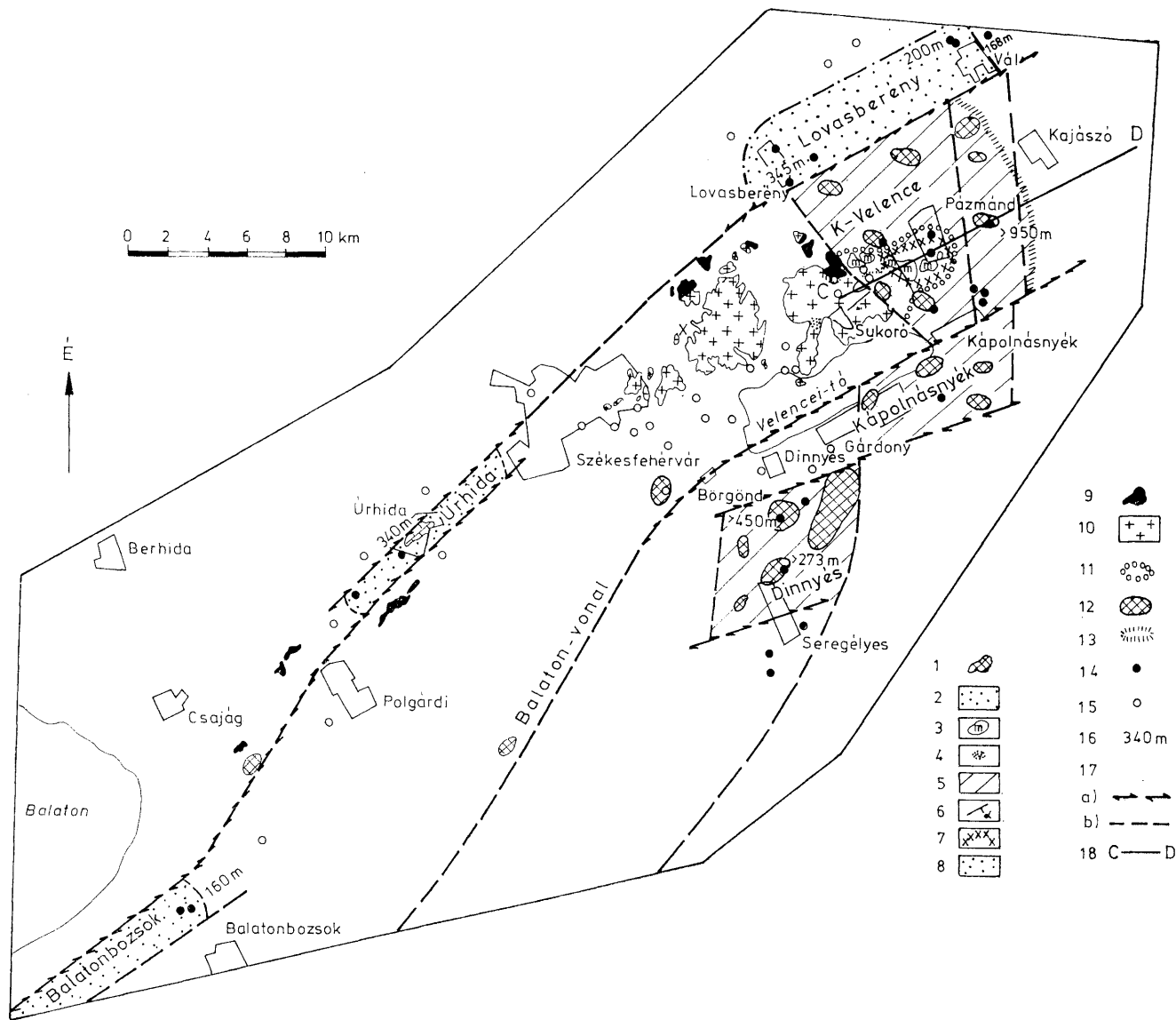
2. ábra. Az eocénnél idősebb képződmények periklinális szerkezete. J e l m a g y a r á z a t: 1. Gránit, 2. Ópaleozoikum, 3. Perm-triász általában, 4. Perm-alsótriász, 5. Középső-felső triász, 6. Földtani határ az aljzatban, 7. Kainozóikumnál idősebb képződmények kibúvása, 8. Ismeretességi határ, 9. Törés, 10. A Dunántúli-középhegységi egység D-i határa, 11. Eocén vulkáni összlet a tanulmányozott területen, 12. Eocén vulkáni-üledékes összlet a tanulmányozott területen, 13. Eocén vulkanit fúrásban, 14. Kainozóikumnál idősebb képződmények fúrásban

Fig. 2. Periclinal structure of the pre-Eocene formations. E x p l a n a t i o n s: 1. Granite, 2. Lower Paleozoic, 3. Permian to Triassic in general, 4. Permian to Lower Triassic, 5. Middle to Upper Triassic, 6. Geological boundary in the basement, 7. Outcrop of the pre-Cenozoic formations, 8. Contour of knowledges, 9. Fault, 10. Southern boundary of the Transdanubian Range unit, 11. Eocene volcanic formation in the study area, 12. Eocene volcano-sedimentary formation in the study area, 13. Eocene volcanite drilled, 14. Pre-Cenozoic formation drilled



3. ábra. A harmadidőszaknál idősebb képződmények elrendeződése. J e l m a g y a r á z a t: 1. Kvarcfillit (Balatonfőkajári Formáció), 2. Ordovicium-szilur metamorf pala
 összlet diabázzal, porfiroiddal, mészkő, 3. Alsó-középső devon kristályos mészkő, márvány (Polgárdi F.), 4. Felsődevon mészkő, 5. Alsókarbon bitumenes mészkő, agyagpala
 (Szabadbattyáni F.), 6. Felsőkarbon gránit és telérokzetei (Velencei F.), 7. Felsőkarbon konglomerátum, aleurolit (Fülei F.), 8. Perm-mezozoikum általában, 9. Alsóperm kvarc-
 porfir, kvardiorit (Kékküti F., Dinnyési F.), 10. Felsőperm konglomerátum, vörös homokkő, dolomit, mészkő (Dinnyési F., Tabajdi F.), 11. Alsótriász mészkő, dolomit, homok-
 kő, aleurolit (Alesutdobozi F., Arácsi F.), 12. Középsőtriász diplopórás dolomit, mészkő, tufás mészkő (Budaörsi F.), 13. Felsőkréta alkáli ultrabázisos lamprofir telérek, 14. Az
 A-B szelvény kivágata, 15. Tektonikai vonalak: a. törésvonal (minősítés nélkül), b. feltolódás, c. eltolódás, 16. Pretercier képződményt ért fúrás, 17. Földtani határ

Fig. 3. Arrangement of pre-Tertiary formations. E x p l a n a t i o n s: 1. Quartz phyllite (the Balatonfőkajár Formation), 2. Ordovician to Silurian metamorphic schists with
 diabases, porphyroid; limestone, 3. Lower to Middle Devonian crystalline limestone and marble (the Polgárdi Formation), 4. Upper Devonian limestone, 5. Lower Carboniferous
 bituminous limestone and shale (the Szabadbattyán Formation), 6. Upper Carboniferous granite and dyke rocks (the Velence Formation), 7. Upper Carboniferous conglomerate
 and siltstone (the Füle Formation), 8. Permian and Mesozoic in general, 9. Lower Permian quartz porphyries and quartz diorites (the Kékküt and Dinnyés Formations), 10.
 Upper Permian conglomerate, red sandstone, dolomite, limestone (the Dinnyési and Tabajd Formations), 11. Lower Triassic limestone, dolomite, sandstone and siltstone
 (the Alesutdobo and Arács Formations), 12. Middle Triassic Diplopora dolomite, limestone and tuffite limestone (the Budaörs Formation), 13. Upper Cretaceous alkaline ultra-
 mafic lamprophyric dykes, 14. Insert of the section A-B, 15. Tectonic lines: a — fault (with no distinction), b — reverse fault, c — strike-slip fault, 16. Borehole penetrating
 pre-Tertiary formations, 17. Geological boundary



5. ábra. Az eocén képződmények elrendeződése. J e l m a g y a r á z a t: 1. Úrhidai mészkő a felszínen; Felsőeocén: 2. Mészkő, márga, agyag, homokkő, tufa (fúrásban), 3. Metaszomatit, 4. Intruzív breccsa, 5. Rétegvulkáni összlet: andezit, tufa és agglomerátum (Nadapi Formáció), 6. Szubvulkáni andezit telér, 7. Diorit fedetten, 8. Középső eocén homokkő, márga, agyag, mészkő fedetten, 9. Eocénnél idősebb képződmények kibúvása, 10. Velencei gránit és telérei (geofizikai adatok alapján), 11. A metaszomatit elterjedési határa, 12. Szubvulkáni andezit, 13. A sztratovulkáni határa, 14. Eocén képződmény fúrásban, 15. Eocénnél idősebb képződmény fúrásban, 16. Az eocén összlet vastagsága fúrás alapján, 17. Tektonikai vonalak: a. eltolódás, b. törés, 18. A kelet-velencei szelvény nyomvonala

Fig. 5. Arrangement of the Eocene formations. E x p l a n a t i o n s: 1. the Úrhida Limestone exposed, 2–7 Upper Eocene: 2. Limestone, marl, clay, sandstone and tuff (drilled), 3. Metasomatic rocks, 4. Intrusive breccias, 5. Stratovolcanic formation: andesite, tuff and agglomerate (the Nadapi Formation), 6. Subvolcanic andesite dyke, 7. Diorite covered, 8. Middle Eocene sandstone, marl, clay and limestone covered, 9. Outcrop of pre-Eocene rocks, 10. The Velence granite and dykes (from geophysical data), 11. Boundary of metasomatic rocks, 12. Subvolcanic andesite, 13. Boundary of the stratovolcanoe, 14. Eocene rock drilled, 15. Pre-Eocene rock drilled, 16. Thickness of the Eocene formations drilled, 17. Tectonic lines: a — strike-slip fault, b — fault, 18. Profile of the East Velence cross section

A Velencei-hegység körzetében a Balaton-vonaltól É-ra — keskeny pásztákban (2. és 5. ábra) — tufaközbetelepülésekkel tagolt üledékes felsőeocén képződmények fordulnak elő, jól korrelációba hozható mészkő- és tufaszintekkel (6. ábra). KECSKEMÉTI Z. (1980) állapította meg, hogy a Balaton-bozsok—Úrhida—Lovasberény vonulat rétegeire jellemző felsőeocén ősmaradványegyüttes van meg Tabajd és Csákvár környékén, valamint a Budai-hegységben és tovább keleten. A velencei képződmények elterjedése alapján ellentétes irányú eltolódások tételezhetők fel (7. ábra), amelyek különböző korúak lehetnek. Az eltolódásokat közvetlenül igazoló adatot azonban nem ismerünk.

Az eocén képződmények paleomágneses vizsgálata (MÁRTON E. 1986) arról tanúskodik, hogy a velencei gránittest nem fordult el észrevehetően a Bakony-hegységhez viszonyítva.

A Kelet-velencei-paleovulkán maradványai a Balaton-vonaltól mind É-ra, mind D-re jelen vannak (2. ábra), ami jelentős szerkezeti változás a Ny-abbí területekhez viszonyítva s talán szintén fiatalabb mozgások rovására írható, akárcsak az egész vulkáni öv mai széthúzottsága.

KÁZMÉR M.—KOVÁCS S. (1985) úgy vélik, hogy a Középhegység az Alpokból nyomódott ki a középsőeocén—oligocén folyamán. BALLA Z. (1988) a magyarországi nagyszerkezeti kép jellemző pásztasságának kialakulását — a pászták Ny-i elvékonyodása alapján — ezzel a kinyomódással, pontosabban a kinyomott egység D-i peremének jobbos nyírásával magyarázza. Ezzel a folyamattal kapcsolhatjuk össze az eocén képződményekkel kitöltött árkok és a paleovulkán széthúzását jobbos eltolódásokkal. Ugyanezzel magyarázhatjuk a Kelet-velencei-periklinális D-i szárnyának kialakulását, ami a Budai-hegység eredeti DK-i folytatásába eső képződmények DNY-ra való behúzásával történt, jobbos eltolódásokkal, kb. úgy, ahogy azt MAJOROS Gy. (1980) vázolta fel a permi üledékek vonatkozásában. Jobbos eltolódási karcok észlelhetők pl. a Bence-hegyi kőfejtő által feltárt és az eocén andezitvulkánosság során hidrotermális bontást szenvedett gránit DNY—ÉK csapású, közel függőleges kőzetréseinek felületén.

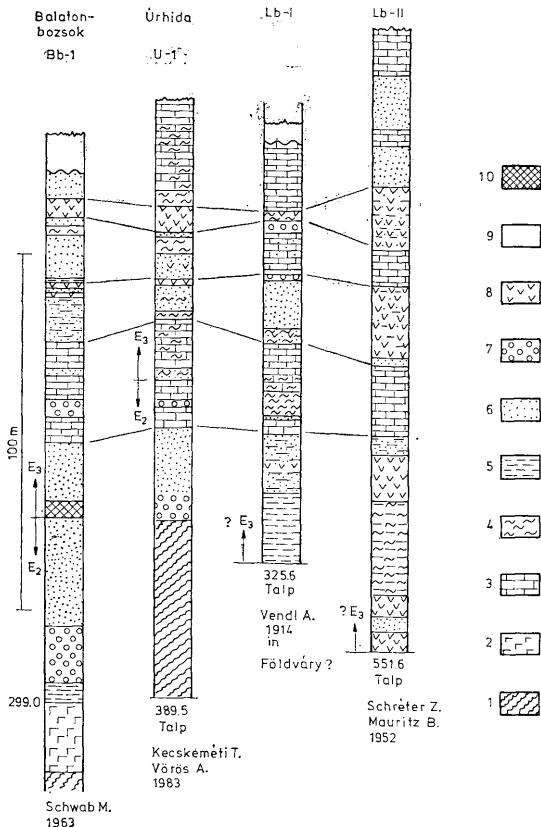
Ha a buzsáki, ságvári és velencei gránitot egyazon, közel izometrikus alakú intruzív testből származtatjuk és ezt a testet visszaállítjuk (BALLA Z.—DUDKO A. 1989), a Kelet-velencei-periklinális DK-i szárnya eltűnik, s képződményei a gránittesttől K-re, a Budai-szinklinális folytatásába rendeződnek. A balatonfői—velencei terület mai szerkezeti képének fő vonásai tehát a mezoalpi mozgások következtében jöttek létre.

A neopalai szerkezetalakulás nyomai a következőkben nyilvánulnak meg. A szarmatánál idősebb miocén képződmények vastagságeloszlásából szembeötlő, hogy az eocén képződmények elterjedését meghatározó törések ugyanúgy hajlanak, mint a gránitpásztá (2. és 5. ábra). Polgárditól D-re a geofizikai mérések és a mélyfúrások nyomán egy miocén üledékekkel kitöltött süllyedék rajzolódik ki, a Polgárdi-medence (DUDKO A. et al. 1988). Az ezt kitöltő miocén (ottnangi?—kárpáti—bádeni) üledékek vastagsága a lisztrikus eredetűnek tartható ÉNy-i határtöréshez közeledve 600—700 m-re nő (8., 9. ábrák). A süllyedést feltolódásban megnyilvánuló összenyomódás zárja le, amelynél a szarmata üledékek már fiatalabbak.

Mindennek alapján a Polgárdi-medencét a Várpalotai-medence (KÓKAY J. 1976) analogonjának tekintjük. KÓKAY J. véleményétől eltérően azonban a medenceképződést ott is tágulós eredetűnek véljük, a kétségtelenül megfigyel-

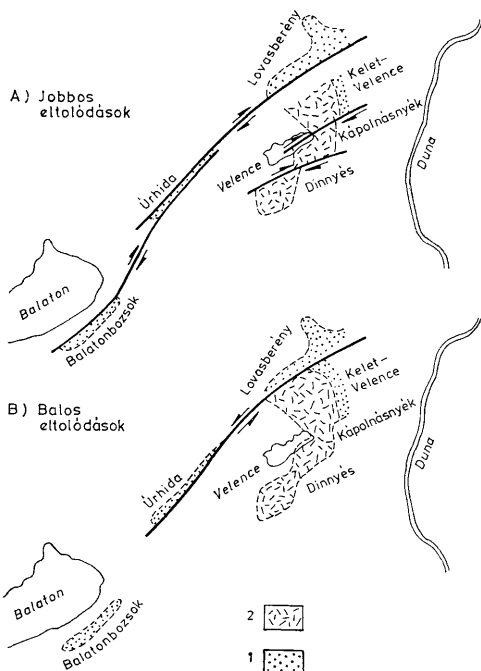
hető feltolódást pedig szintén későbbinek, bádeni—szarmata korúnak tartjuk. Hasonló eredetű és történetű lehet a kettő közé eső Berhidai-medence (KÓKAY J. 1987) is.

A Várpalotai-, Berhidai- és Polgárdi-medence kialakulását a Vértesnek a Bakonyhoz viszonyított elfordulásával és az ezzel összefüggő egyéb jelenségek-



6. ábra. Fúrási rétegsorok párhuzamosítása. Jelmagyarázat: Paleozoikum: 1. Metamorf pala, 2. Diabáz, — Középső-felső eocén üledékek: 3. Mészko, 4. Márga, 5. Ágyag, 6. Homokkő, 7. Konglomerátum, 8. Andezittufa, — 9. Pannóniai üledékek általában, 10. Vetőzóna

Fig. 6. Correlation of borehole columns. Explanations: 1—2. Paleozoic: 1. Metamorphic schist, 2. Diabase, 3—8. Middle to Upper Eocene formations: 3. Limestone, 4. Marl, 5. Clay, 6. Sandstone, 7. Conglomerate, 8. Andesitic tuff, 9. Pannonian sediments in general, 10. Fault zone



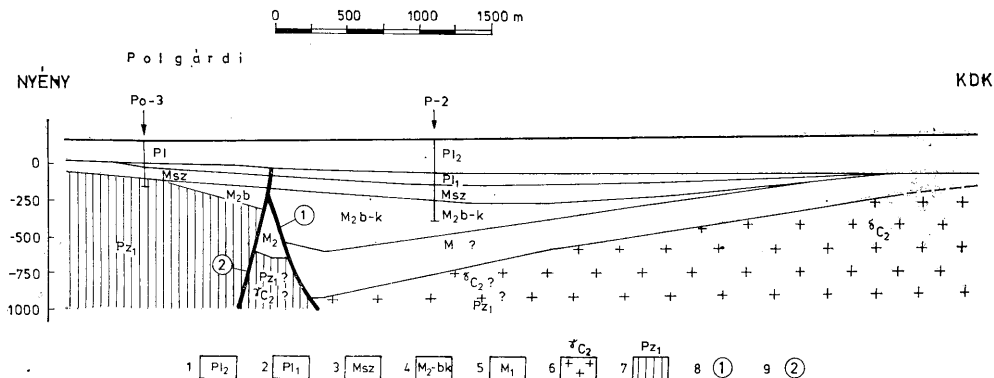
7. ábra. Az eocén képződmények eltolódásai. Jelmagyarázat: 1. Középső-felső eocén üledékes összlet, tufaszintekkel, 2. Felsőeocén vulkanit

Fig. 7. Strike slips in the Eocene formations. Explanations: 1. Middle to Upper Eocene sedimentary sequence with tuff horizons, 2. Upper Eocene volcanite

kel — az Iszkahegyi-blokk kihúzásával és elfordulásával, a TELEGGDI-ROTH vonal folytatásába eső Inotai-vonal kiékelődésével, a Balatonfői-blokk elfordulásával stb. — kapcsolhatjuk össze (BALLA Z. — DUDKO A. 1989).

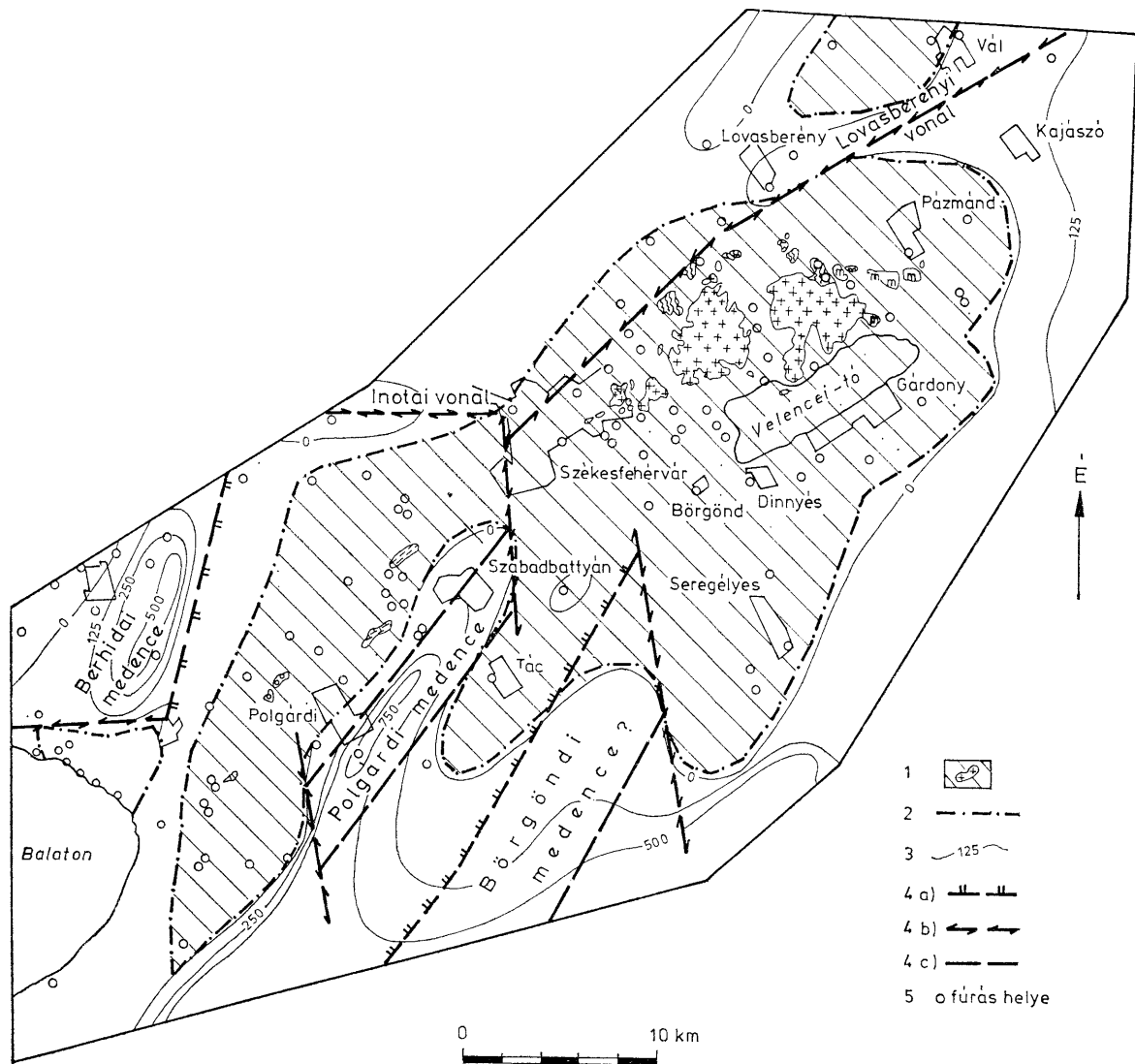
A három említett medencében a bádeni végén — szarmata elején fellépő összenyomódás a DK-i tömbnek ÉK felé irányuló mozgásával (BALLA Z. 1984) kapcsolatos, amely az egész Közép-Dunántúlon a Balaton-vonalat követő kompressziós övben jelentkezik (BALLA Z. et al. 1987). Ez az öv azonban K-en nem fordul el a Velencei-hegység felé, hanem a Bugyi-szerkezet irányában folytatódik. Az említett medencékben fellépő összenyomódás az öv hátterébe esik, így csak a korábbi lisztikus övek mentén, korlátozott mértékben jelentkezik.

A Kelet-velencei paleovulkán K-i lehatárolásával kapcsolatban vetődik fel az ún. „Váli-törés” problémája. Ezen a kérdéses szakaszon a gravitációs térkép



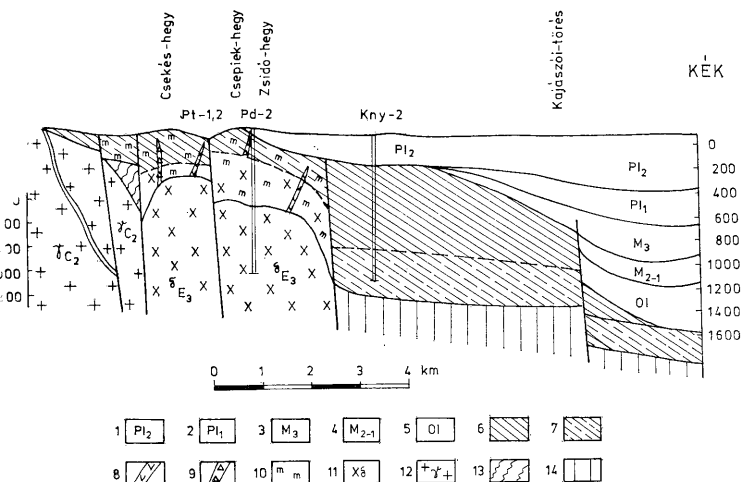
9. ábra. A Polgárdi-medence vázlatos földtani szelvénye (a Go-27/84 reflexiós szelvény — MAJKUTH T., 1985. — nyomán). J e l m a g y a r á z a t: 1. Felsőpannoniai üledékek, 2. Alsópannoniai üledékek, 3. Felsőmiocén: szarmata, 4. Középsőmiocén: badeni-kárpáti, 5. Alsómiocén üledékek, 6. Felsőkarbon gránit, 7. Ópaleozóos kvarcfillit, 8. Lisztikus törés, 9. Feltoldódás

Fig. 9. Schematic geological section across the Polgárdi basin (the Go-27/84 reflection seismic profile after MAJKUTH 1985). E x p l a n a t i o n s: 1. Upper Pannonian sediments, 2. Lower Pannonian sediments, 3. Upper Miocene (Sarmatian) sediments, 4. Middle Miocene (Badenian—Karpatian) sediments, 5. Lower Miocene sediments, 6. Upper Carboniferous granite, 7. Lower Paleozoic quartz phyllite, 8. Listric fault, 9. Reverse fault



8. ábra. A szarmatánál idősebb miocén képződmények vastagság-eloszlása és szerkezeti vázlata. Jelmagyarázat: 1. Miocénnél idősebb képződmények, 2. A szarmata képződmények elterjedési határa, 3. A szarmatánál idősebb miocén képződmények vastagsági izovonala, 4. Tektonikai vonalak: a. feltolódás, b. eltolódás, c. törés, 5. Fúrás helye

Fig. 8. Thickness and structural sketch of the pre-Sarmatian Miocene formations. Explanations: 1. Pre-Miocene formations, 2. Boundary of Sarmatian sediments, 3. Thickness isoline of pre-Sarmatian Miocene formations, 4. Tectonic lines: a — reverse fault, b — strike-slip fault, c — fault, 5. Borehole site



10. ábra. A kelet-velencei terület földtani szelvénye. Jelmagyarázat: 1–3. Lásd a 9. ábrán, 4. Alsó-középső miocén üledékek, 5. Oligocén üledékek. — Felsőeocén képződmények, réteg vulkánai összlet: 6. Vulkáni képződmények túlsúlyban, 7. Üledékes képződmények túlsúlyban, 8. Szubvulkáni andezit, 9. Intruzív breccsa, 10. Metasomatit, 11. Diorit, — 12. Felsőkarbon gránit, 13. Szilur pala, 14. Perm-mezozoos képződmények általában

Fig. 10. Geological section across the East Velence area. Explanations: 1–3. as in Fig. 9., 4. Lower to Middle Miocene sediments, 5. Oligocene sediments, 6–11. Upper Eocene formations; stratovolcanic sequence: 6. Predominantly volcanic rocks, 7. Predominantly sedimentary rocks, 8. Subvolcanic andesite, 9. Intrusive breccia, 10. Metasomatic rocks, 11. Diorite, 12. Upper Carboniferous granite, 13. Silurian schist, 14. Permian to Mesozoic formations in general

szerint egy É–D irányú — helytelenül „Váli-törésnek” nevezett — mélytörés tételezhető fel (PINTÉR A. 1983). A refrakciós szeizmikus szelvény szerint az aljzat fokozatosan süllyed K felé, a „Váli-törésnél” kb. 1600 m mélyre kerülve (MAJKUTH T. 1981). A Váli töréssel WEIN Gy. (1977) a Gerecse–Budai-hegység mezozoos képződményeinek csapásváltását magyarázta, vízszintes előretolódásuk feltételezésével. Ez a nagyméretű (30–40 km-es) vízszintes előretolódás azonban nem jelentkezik a perm-mezozoos képződmények elterjedésében (a periklinális rajzolatában: 2. ábra).

A közel É–D lefutású törés, amelyet „Kajászói-törésnek” nevezünk, az Adonyi–Budajenői-medence Ny-i pereme mentén fut. A Budajenői-medence JÁMBOR Á. (1980) szerint a felsőpannonban képződött, míg a töle D-re eső Bicskei-medence K-i részének keletkezését JASKÓ S. (1943) a szarmatára—alsópannonra tette. A gravitációs hatószámítás eredményei alapján a Kápolnásnyék Kny-2 fúrástól K-re az aljzat 1800 m mélységbe süllyed; a környező fúrások adataiból kiindulva, itt nagy vastagságú miocén és oligocén, továbbá kisebb vastagságú eocén várható (10. ábra). A Kajászói-törést területünk legfiatalabb nagyméretű vetőjének tarthatjuk, amely a pannon képződmények vastagság-eloszlásában (11. ábra) tükröződik.



11. ábra. A szarmata-pannóniai képződmények vastagság-eloszlása. Jelmagyarázat: 1. Velencei szilur pala, 2. Velencei gránit, 3. Felsőecén metasomatit, 4. Pannóniainál idősebb képződmények kibúvása, — Fontosabb törések: 5. Adony-kajászói, 6. Csajág-ösi, 7. Gárdony-seregélyesi, 8. A pannóniaiiban feltűnt, miocén korú vonalak, 9. Kisebb tömböket elválasztó törések, 10. Fúrás helye, 11. Vastagsági izovonal

Fig. 11. Thickness of the Sarmatian to Pannonian sediments. Explanations: 1. Silurian schists of Velence. 2. The Velence granite, 3. Upper Eocene metasomatic rocks, 4. Outcrop of pre-Pannonian formations, 5-7. Important faults: 5. The Adony-Kajászó fault, 6. The Csajág-Ösi fault, 7. The Gárdony-Seregélyes fault, 8. Miocene faults rejuvenated in the Pannonian, 9. Faults dividing lesser blocks, 10. Borehole site, 11. Thickness isoline

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy a balatonfői-velencei terület mai szerkezetének kialakulásában a legnagyobb szerepet a harmadidőszaki mozgások játszották. Ezzel áll kapcsolatban a pásztás szerkezet és a periklinális kialakulása, a felsőecén képződmények jobbos eltolódásokkal való

tagolása és széthúzása. Egészében véve ez a szerkezet nem követi az idősebbeket, hanem elnyírja azokat.

A pászták és az eltolódási vonalak meghajlása, valamint a Polgárdi- (és a még kétséges Börgöndi-) medence kialakulása, továbbá az Adonyi-medence beszakadása a Kajászói-törés mentén a Mecseki—Apuseni-egység ÉNy-i tömbnek ütközésével és ezt követő befordulásával kapcsolatos. A térképek alapján megállapítható, hogy a fiatal szerkezetek részben az idősebb vonalakból öröklődnek át.

Irodalom — References

- BALLA Z. (1981): Magyarország kréta—paleogén képződményeinek geodinamikai elemzése — Ált. Földt. Szle, 16. pp. 89—182.
- BALLA Z. (1984): The Carpathian loop and the Pannonian basin: A kinematic analysis — Geophys. Trans. 30. (4). pp. 313—358.
- BALLA Z. (1988): A Kárpát—Pannon régió nagyszerkezeti képe a felsőecében és e kőp hatása a mezozoos Tethys-rekonstrukciókra — Földt. Közl. 118. 1. pp. 11—28.
- BALLA Z.—DUDKO A. (1989): Large-scale Tertiary strike-slip displacements recorded in the structure of the Transdanubian Range — Geophys. Trans. 33.
- BALLA Z.—R. TÁTRAI M.—DUDKO A. (1987): A Közép-Dunántúl fiatal tektonikája földtani és geofizikai adatok alapján — ELGI 1986. évi jel. pp. 74—94.
- CSÁSZÁR G. (1986): A Dunántúli-középhegységi középső-kréta formációk rétegtana és kapcsolata a bauxitképződéssel — Geol. Hung., ser. Geol. 23. 295 p.
- CSELLAG J.—FÖLDÉSSY J.—ZELLENKA T.—BALÁZS E. (1983): The plate tectonic setting of the Eocene volcanic belt in the Carpathian Basin — In: BISZTRICSNYI E.—SZEIDOVITZ Gy. (Editors), Proc. 17th Ass. Eur. Seismol. Commis. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 589—599.
- DARIDA TICHY M. (1987): Paleogene andesite volcanism and associated rock alteration — Geol. Zborn., Geol. Carp. 38. (1). pp. 19—34.
- DUDICH E.—KÖPEK G. (1980): A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata — Földt. Közl. 110. (3—4). pp. 417—431.
- DUDKO A. (1986): A Balatonfő—Velencei-hegység variszkuszi szerkezetalakulása — MÁFI Évi jel. 1984-ről, pp. 23—63.
- DUDKO A. (1988): A Kelet-velencei periklinális — Földt. Közl. 117. 3. pp. 255—260.
- DUDKO A.—HORVÁTH I.—KIRÁLY E.—MAJKUTH T.—STOMFAI R. (1988): Új adatok a Balatonfő—Velencei-hegység délnyugati előterének szerkezetéről — Ált. Földt. Szle (előkészületben).
- DUDKO A.—HORVÁTH I.—LELKESNÉ FELVÁRI Gy.—MAJROS Gy.—ÓDOR L. (1985): Terepbejárás a Balatonfői alaphegység-rögök és a Velencei-hegység területén — Kézirat, MÁFI Adattár, Budapest.
- DUDKO A.—MADARASI A.—MAJKUTH T.—PINTÉR A.—CSÖRGEI J.—SORÓSNISZKY L. (1982): Komplexszoje izmenenije eocenovogo vulkanizma v rajone gor Velence — In: Proc. 27th Internat. Geophys. Symp., Bratislava, A (1). pp. 425—442.
- DUDKO A.—MAJKUTH T.—DARIDÁNÉ TICHY M.—STOMFAI R. (1988): A Kelet-Velencei paleovulkán szerkezete — Ált. Földt. Szle (előkészületben).
- HAAS J.—JOHÁNNÉ EDELYÉNYI E. (1979): A Dunántúli-középhegységi felső-kréta ősföldrajzi elemzése — MÁFI Évi jel. 1977-ről, pp. 217—224.
- HORVÁTH I.—DARIDÁNÉ TICHY M.—ÓDOR L. (1983): Magnezittartalmú dolomitos karbonátit (beforsit) telérokzot a Velencei-hegységből — MÁFI Évi Jel. 1981-ről, pp. 369—388.
- JÁMBOR J. (1980): A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei — MÁFI Évk. 62. 259 p.
- JASKÓ S. (1943): A Bieskei öböl fejlődéstörténete, hegyszerkezete és fúrásai — Besz. Földt. Int. Vitaülés. Munk.. (5). pp. 254—302.
- KÁZMÉR M.—KOVÁCS S. (1985): Permian—Palaeogene palaeogeography along the eastern part of the Insubric—Periadriatic lineament system: Evidence for continental escape of the Bakony—Drauzug unit — Acta Geol. Hung. 28. (1—2). pp. 71—84.
- KEOSKEMÉTI T. (1980): A Bakony-hegységi Nummulites-fauna paleobiogeográfiai áttekintése — Földt. Közl. 110. (3—4). pp. 432—449.
- KEOSKEMÉTI T.—VÖRÖS A. (1983): Jelentés az Űrhida-1 fúrás, valamint az űrhidai felszíni feltárások eocén rétegorainak üledékföldtani és őslényválti vizsgálatáról — Kézirat, MÁFI Adattár, Budapest.
- KÓRAY J. (1976): Geomechanical investigation of the southern margin of the Bakony Mountains and the age of the Litér fault line — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 20. (3—4). pp. 245—267.
- KÓRAY J. (1987): Előzetes jelentés az Ősi-Berhida és Kungös közég területén 1986-ban végzett barnakőszén előkutatásról — Kézirat, MÁFI Adattár, Budapest.
- LELKESNÉ FELVÁRI Gy. (1978): A Balaton-vonal néhány permnél idősebb képződményének köztettani vizsgálata — Geol. Hung., ser. Geol. 18. pp. 193—295.
- MAJKUTH T. (1981): A Velencei-hegység geofizikai előkutatása (1980. évi jelentés) — Kézirat, MÁFI Adattár, Budapest.
- MAJKUTH T. (1985): Adatszolgáltatás a Velencei-hegység környékén az 1984. évben végzett geofizikai mérésekről. — Kézirat, MÁFI Adattár, Budapest.
- MAJROS Gy. (1980): A permi üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: egy ősföldrajzi modell és néhány következtetés — Földt. Közl. 110. (3—4). pp. 323—341.
- MÁRTON E. (1986): Paleomagnetism of igneous rocks from the Velence Hills and Mecsek Mountains — Geophys. Trans. 32. (2). pp. 83—145.
- PINTÉR A. (1983): Interpretation of gravity and magnetic anomalies in areas of complicated tectonics (the Velence Hills) — Geophys. Trans. 29. (4). pp. 265—296.
- SCHRETER Z.—MAURITZ B. (1952): A Lovasberény II. sz. mélyfúrás földtani eredményei — Földt. Közl. LXXXII. 7—9. pp. 250—256.
- SCHWAB M. (1963): Az 1957—58. évi távlati kutatófúrások — MÁFI Évi jel. 1960-ról, pp. 285—335.
- WEIN Gy. (1977): A Buda-hegység tektonikája — MÁFI Alk. kiadv. 76 p.

A kézirat beérkezett: 1987. VIII. 4.

Tectonics of the Balatonfő—Velenice area (Hungary)

Antonina Dudko*

Abstract

Pre-Upper Carboniferous formations of the Balatonfő—Velenice area undergone orogenic deformations. They are of imbricated nappe structure but it is impossible to distinguish between the Variscan and younger events. The Bakony syncline and its bending around the Velenice granite core arose due to the Eoalpine orogeny. The area in question is located on the southern limb of this syncline, and its structure mainly originated due to Tertiary displacements which resulted in the striped structure of the pre-Tertiary basement, in the elongation and the tectonic limitation of the strips as well as the in disruption of Eocene formations by dextral displacements. These strike slips were most probably related to the pressing out of the Bakony unit from the Alpine realm. The same process was responsible for the generation of the East Velenice pericline from the Bakony syncline which had been bent during the Eoalpine orogeny. The Neoalpine movements resulted in the generation of the pull-apart south of village Polgárdi and in its compression around the Badenian/Sarmatian boundary. Faults of N—S direction and of extensional origin are younger and control the subsidence of the eastern continuation of the East Velenice area.

Manuscript received: 4th August, 1987.

Тектоника района Балатонфё—Веленце
(Венгрия)

Антонина Дудко

РЕЗЮМЕ

Раннепалеозойские образования района Балатонфё—Веленце претерпели пластическую деформацию. Они имеют покровно-чешуйчатое строение, но трудно определяется влияние более молодых движений на их структурообразование. В процессе эоальпийского орогенеза образовалась Среднегорская синклиналь и возникло ее загибание вокруг ядра из веленцевских гранитов. Современный структурный облик исследуемого района, находящегося на южном крыле этой синклинали, определился в основном в ходе третичных движений, вследствие которых возникло линейное распределение образований, их загибание и тектоническое ограничение, наконец, растягивание эоценовых вулканических и осадочных образований за счет правых сдвигов. Горизонтальные правые нарушения, вероятно, были связаны с выталкиванием Баконьской единицы из Альп. С этим процессом также можно увязать возникновение Восточно-велицейской периклинали, образовавшейся путем загибания замка Среднегорской синклинали. В процессе юноальпийских движений возникла и впадина к югу от села Полгарди, которая испытала сжатие в конце баденского или в начале сарматского века. Моложе их являются возникшие при растяжении нарушения меридионального направления, по которым была опущена восточная часть Веленцевского района.

* Hungarian Geological Institute, H-1143 Budapest XIV., Népszabadság út 14.

Delta progradációs nagyciklusok az alföldi pannoniai (s.l.) medence feltöltődésében az üledékes kőzettest-morfológiai vizsgálatok alapján*

Dr. Geiger János**

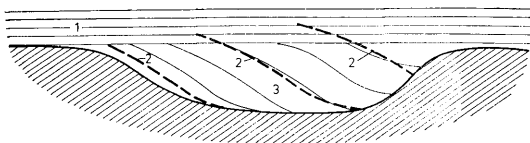
(10 ábrával, 6 táblázattal)

Bevezetés

A medencekitöltő törmelékes kőzettestek vizsgálatakor két lényeges feladatot kell megoldani. Az első, az azonos felhalmozódási környezetben keletkezett kőzettestek feltárása és térképezése. A második, a medencefeltöltődés ciklusainak kijelölése és az egyes ciklusok területi elterjedésének térképezése. Ez utóbbi különösen bonyolult probléma, hiszen a szakaszos delta előrenyomulási (progradációs) ciklusok időhorizontjai metszik a formációkat (1. ábra).

BÉRCZI I. (1985) munkájában rámutatott, hogy a megaszedimentológia (mint a medenceanalízis kutatási eszköze) a „klasszikus üledéktan” eredményeit többszörös áttételen keresztül tartalmazza. A medence feltöltődésének szedimentológiai elemzéséhez a szeizmikus sztratigráfiai és az elektromos lyukszelvények üledéktani értelmezése szolgáltatja a megfelelő léptékű adatokat (CONYBEARE, C.E.B., 1979).

Az alföldi pannoniai medence feltöltődéstörténetének elemzéséhez az elvi állapot az algyői felsőpannoniai (s.l.) képződmények többszörös deltaciklusainak felismerése nyújtotta (RÉVÉSZ I. 1980). Ennek a fejlődéstörténeti szemléletnek kiterjesztését GAJDOS I. et al. (1983) által kidolgozott litosztratigráfiai rendszer biztosította. Az ezt követő kutatások részben — a kőzetanyag regionális elemzésén át — az egyes formációk genetikájának felderítésére (RÉVÉSZ I. 1984;



1. ábra. Az üledékes kőzettestek és időhorizontok relatív helyzete egy feltöltött medence elméleti metszetében. J e l m a g y a r á z a t: 1. Delta sík és delta front, 2. Időhorizontok, 3. Delta lejtő és delta előtér

Fig. 1. The relative positions of the clastic rock bodies and time horizons in the idealized cross section of a filled up basin. E x p l a n a t i o n: 1. Delta plain and delta front, 2. Time horizons, 3. Delta slope and prodelta

* Előadta „A matematikai tudományok szerepe és alkalmazási lehetőségei a földtudományokban” című ankéton, Szegeden (1986. május 7–8.).

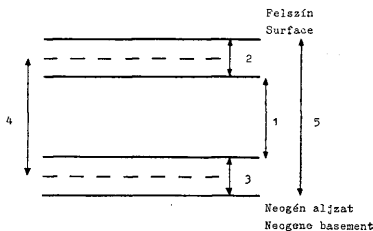
** Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Szedimentológiai Csoport, 6701 Szeged, 30. pf.

BÉRCZI I. et al. 1984), részben regionális földtani szelvények mentén — a mikro- és makroszedimentológiai eredmények ötvözésével — egy-egy terület feltöltődésmenetének vizsgálatára irányultak (BÉRCZI I. et al. 1984; PHILLIPS, R. L. — BÉRCZI I. 1985). A szedimentológiai vizsgálatok eredményeit egyrészt a nagy mélységű medencerészek (BÉRCZI I. — PHILLIPS, R. L. 1985), másrészt a regionális paleomorfológiai vizsgálatok (GEIGER J. — RÉVÉSZ I. 1985) tapasztalatai alapján feltöltődési modellekben összegezték.

A szeizmikus sztratifigrafiái elemzések ezzel párhuzamosan az alföldi pannóniai medence üledékes képződményeiben három szeizmikus egységet mutattak ki (KÉSMÁRKY et al. 1981; POGÁCSÁS Gy. és VÖLGYI L. 1982; POGÁCSÁS Gy. 1982, 1984; BERKES et al. 1983). POGÁCSÁS Gy. és VÖLGYI L. (1982), valamint LUKÁCS et al. (1983) munkái a szeizmikus reflexiók litosztratifigrafiái háttérét kutatták. POGÁCSÁS Gy. (1984) munkájában bemutatta a litosztratifigrafiái egységek, illetve a trendanalízis alapján meghatározható litogenetikai egységek (SZALAY Á. — SZENTGYÖRGYI K. 1979) szeizmikus fácies-ekvivalenseit. POGÁCSÁS Gy. ebben a dolgozatában a szeizmikus fácieseket delta morfológiai egységekkel is azonosította, sőt térképén a pannóniai (s.l.) deltarendszerek lehordási irányait is megjelölte (POGÁCSÁS Gy. 1984; 16. ábra).

A szedimentológiai és szeizmikus értelmezés azonosságát bizonyította POGÁCSÁS Gy. és RÉVÉSZ I. (1985) munkája. MATTICK, R. E. — RUMPLER J. — PHILLIPS, R. L. (1985) a DK-Alföld 18 szeizmikus szelvényének elemzésével két prográdációs ciklusú feltöltődési modellt adott. Véleményük szerint a feltöltődés kezdetét a turbidittestekre következő mélyvízi (6-800 m) deltasorozat jelöli ki. Ezt a környezetfejlődési rendet a szerzők egy sekélyvízi deltafront, majd deltáskis (ún. *LMT* szeizmikus sztratifigrafiái egység) környezet megjelenésével zárják le a felsőpannon (s.l.) végén. Noha ez a feltöltődési modell a korábbi vizsgálatokkal (BÉRCZI I. et al. 1984; BÉRCZI I. — PHILLIPS, R. L. 1985; GEIGER J. — RÉVÉSZ I. 1985) nem mindenben egyeztethető össze, mégis megerősítette a többszörös deltaprográdációs feltöltődési modellt (GEIGER J. 1985; GEIGER J. — RÉVÉSZ I. 1985).

Ilyen előzmények után a jelen munka célja kettős. Egyrészt a dolgozat egy olyan *kvantitatív vizsgálati és értelmezési eljárást* kíván bemutatni, amely a



2. ábra. A formációk (litosztratifigrafiái egységek) felszín alatti térbeli helyzetét leíró paraméterek. J e l m a g y a r á z a t: 1. A formáció vastagsága (*V*), 2. A tető mélysége (*TM*), 3. A formáció talpának a neogén aljzattól mért távolsága (*T*), 4. A pannóniai képződmények vastagsága a Törtel Formációig bezárólag (*PV*), 5. A neogén aljzat mélysége (*M*).

Fig. 2. Parameters describing the subsurface spatial positions of the formations. Explanation: 1. The thickness of the formation, 2. The distance of top of the formation from the surface, 3. The distance of bottom of the formation from the Neogene basement, 4. The total thickness of the Pannonian formations from the lowermost one to the Törtel Formation, 5. The distance of the Neogene basement, from the surface.

kőzettestek környezeti azonosítását és a medencefeltöltődés progradációs ciklusait térképezhető módon kiválasztja és azonosítja. Másrészt célunk az eljárásokkal kapott medencefeltöltődési modell körvonalazása és legfontosabb vonásainak kiemelése.

A vizsgálati módszer

Először e tanulmányban szereplő fogalmak általunk használt értelmezését adjuk meg.

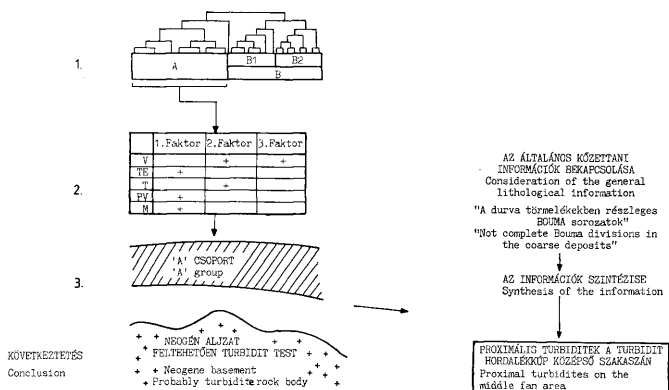
1. Fogalmak, definíciók

1.1. Üledékes kőzettest

Az üledékes kőzettest az üledékes kőzetek egyszerű, belső tulajdonságok által összekapcsolt, térképezhető tömege (PETTJOHN, P. E. et al. 1972 definíciójának általánosítása). (A fogalom szinonímájaként a „kőzettest” fogalmat is használni fogjuk.)

1.2. Kőzettest morfológia

Mindazon alaktani jellegzetességek összessége, amelyeket a kőzettest térbeli paraméterei (vastagság, tetőmélység, a fekvő aljzattól mért távolsága) és a kőzettestet tartalmazó rétegtani kategória vastagsága meghatároz. Az egyszerűség kedvéért az alaktani tulajdonságokat az azokat létrehozó folyamatokkal célszerű azonosítani. Ilyen értelemben lehet beszélni pl. turbidit (üledékes) testről.



3. ábra. A morfogenetikai azonosítás folyamatsora. J e l m a g y a r á z a t: 1. Cluster analysis és a mintaosztályok definíálása, 2. Az egyes mintaosztályok faktor analízise, 3. A faktor mátrix értelmezése, V, TE, T, PV, M = térbeli paraméterek (lásd a 2. ábrát)

Fig. 3. Flow chart of the morphogenetical correlation. E x p l a n a t i o n: 1. Q-mode cluster analysis and the definitions of clusters, 2. R-mode factor analyses of the clusters, 3. Interpretation of the factor matrix, V, TE, T, PV, M = spatial parameters (cf. Fig. 2)

1.3. Morfogenetikai egység

A morfogenetikai egység az a térképezhető üledékes kőzettest, amelyet a jelen vizsgálatok egytípusú folyamatok eredményének határoznak meg és a dendrogram által jelzett morfológiai hierarchikus rendszer egyik végpontja.

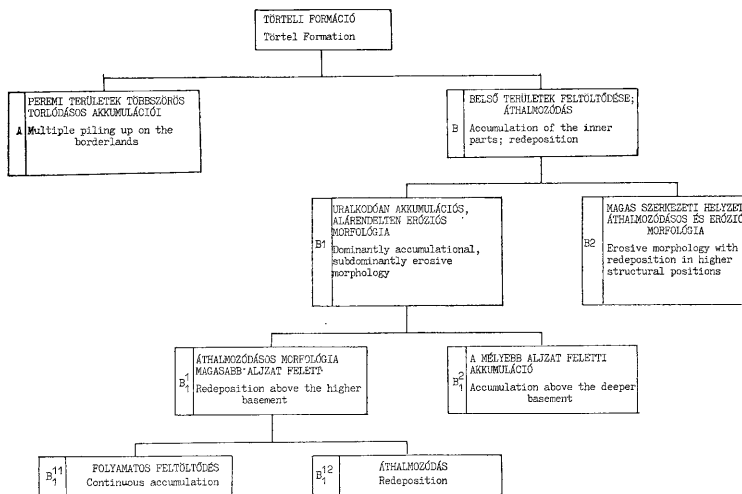
2. Vizsgálati rendszer

Az azonos felhalmozódási környezet által kialakított kőzettestek területi eloszlásának vizsgálata a paleogeomorfológia eszközeivel lehetséges. Az ilyen irányú elemzések alapját a felhalmozódási környezet geomorfológiai definíciója adja. Emiatt minden egyes formációt öt független térbeli paraméterrel jellemeztünk (2. ábra). Így egy adott formációt harántolt összes fúráshoz egy, a fenti paraméterekből álló vektor tartozott. Következésképpen ezeknek a vektoroknak térbeli csoportjai a különböző külső erők által kialakított különböző kőzettesteket, azaz a különböző felhalmozódási környezetek kőzettesteit képviselik. A formációk morfológiai helyzete a mintatér cluster analizisével tárható fel (GEIGER J. 1985). A kívánt morfogenetikai egységek a dendrogramon definiált mintaosztályok lesznek (3. ábra).

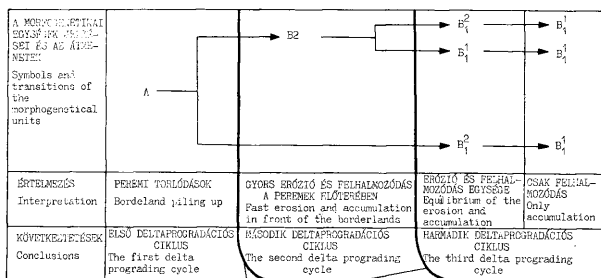
A genetikai egységek (mintaosztályok) üledékföldtani tartalmának meghatározásához olyan eljárást célszerű kiválasztani, amely

2.1. a kőzettestet független folyamatok hatásai eredőjének tekinti;

2.2. lehetőséget ad a morfológiai folyamatok és jelenségek azonosítására.



4. ábra. A Törteli Formáció morfogenetikai hierarchikus rendszere
Fig. 4. Morphogenetic hierarchical system of the Törtel Formation



AZ IDŐHORIZONTOK ÉS A TÖRTÉLI FORMÁCIÓ DELTASÍK TÍPUSÚ KÖZETTESTÉNEK METSZETEI

Crossing of the time horizons and the delta plain type rock body of the Törteli Formation

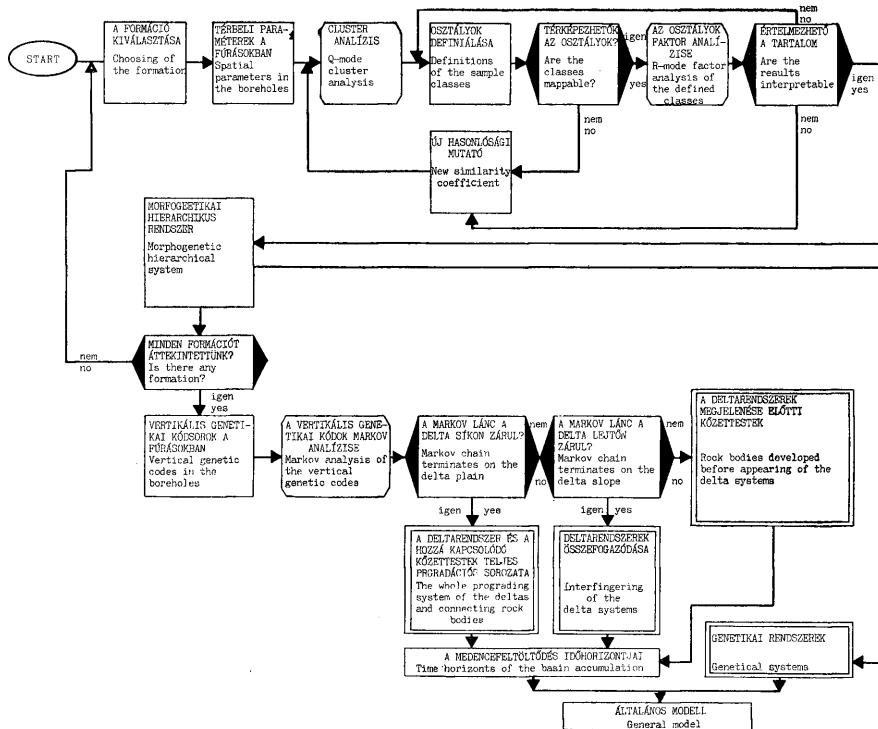
5. ábra. A Törteli Formáció térképezett morfogenetikai egységeinek elméleti elrendezése a lefordási irányban
Fig. 5. Idealized arrangement of the mapped morphogenetic units of the Törteli Formation according to the transport direction

Az *R-típusú faktor* analízisnek pontosan ilyen tulajdonságai vannak. A faktorokat független, de legalábbis korrelációba nem hozott morfológiai folyamatokra vagy jelenségekre vezettük vissza. Valamely közettest adott tulajdonságát általában egynél több hatás alakítja ki. Ez a tény a faktor mátrixban az adott paraméter több faktorban való megjelenésével fejeződik ki (3. ábra). A mi esetünkben a faktor analízis eredményében a felhalmozódási környezet, a tektonika és a kompakció hatásai elkülönülnek egymástól.

A 3. ábra példájában az első faktor egy, a medencefeltöltődés általános folyamatától elszakadó áthalmozódást mutat (3. ábra, 1. faktor). A második faktor jelentése szerint az áthalmozódás morfológiai jellegzetességei függetlenek a fenékmorfológiától (3. ábra, 2. faktor). Azaz ennek a közettestnek megjelenése egy, a megelőző morfológiai fejlődésmentől független, váratlan esemény. Ez a tény, valamint a faktorok alapján megrajzolható elméleti morfológiai helyzet nagy tömegű vízalatti anyagáthalmozódást valószínűsít. Ha ezt a feltételezést a szórványos kőzetanyag szedimentológiai tulajdonságai megerősítik, úgy a turbidit közettest fogalom ennek a genetikai típusnak közettestére kiterjeszthető (3. ábra).

Ilyen módon minden egyes formáció morfogenetikai rendszere feltárható és térképezhető.

A következő feladat a szakaszos delta előrenyomulások (progradációk) időhorizontjának feltárása és az egyes időhorizontokon belül a felhalmozódási környezetek térképezése. Ennek első lépése a deltasík környezet genetikai rendszerén belül a progradációs ciklusok felszíni vetületeinek meghatározása (4. és 5. ábra). Ez utóbbi az akkumulációs, eróziós és átmeneti morfológiai arculatú genetikai egységek feltárásával lehetséges. Ezek a lefordási irányokban egy elméleti sorozatba rendezhetők (5. ábra). Minden egyes progradáció az előtérben akkumulációt, a mögöttes területen eróziót fejt ki. E tény alapján jelölhető ki a deltasík különböző progradációs ciklushoz tartozó közettestei. A különböző progradációs ciklusokhoz tartozó közettestek érintkezési zónái, a progradációk időhorizontjainak felszíni vetületei lesznek (5. ábra).

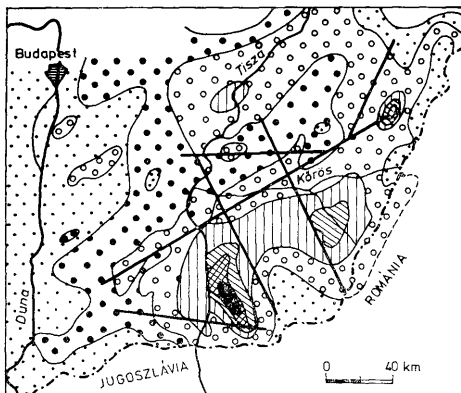


Ezután az időhorizontok követésének problémája a WALTHER-féle fáciestörvény megfordításának alkalmazásával lehetséges. Eszerint ki kell választani a deltasík és az aljzat között az egymás felett megjelenő formációk különböző genetikai típusainak legvalószínűbb vertikális települési sorozatát. Ez a legvalószínűbb morfogenetikai sorozat a genetikai zónák jelsorozatainak MARKOV-analízisével tárható fel. Ezután az időhorizontok azokkal a genetikai jelsorozatokkal azonosíthatók, amelyek az aljzattól indulnak és a deltasík különböző progradációkhoz tartozó jelsorozataiban végződnek. Tehát ezek a jelsorozatok (amelyek által kifejezett morfogenetikai zónák valóban megjelennek egymás felett), az időben egymás után megjelenő morfogenetikai típusokat mutatják. Így a WALTHER-törvény szerint kifejezik az egy időszokban egymás mellett kifejlődött környezeteket. Következésképpen ezek térképezésével az adott időhorizont környezeti rendszereinek területi eloszlását kapjuk meg. A térképezést a medence belsejéből a peremek felé haladva célszerű elvégezni. Ennek során egy kiválasztott vertikális sorozat minden egyes morfológiai tagját mindaddig térképezzük, amíg a genetikai sorozatban felette szereplő típus a fúrások rétegsorában valahol meg nem jelenik. Ezután ennek elterjedését térképezzük a következő megjelenéséig és így tovább.

Az elemző rendszer részletes összefoglalását a 6. ábra mutatja.

Vizsgálati eredmények

Az előzőekben vázolt vizsgálati rendszerrel az Alföld területét átszelő öt regionális szelvény nyomvonaláról származó települési információkat dolgoztunk fel (7. ábra). A vizsgált pannoniai formációk azonosítását elektromos szelvények alapján GAJDOS István végezte el. Az egyes litosztratigráfiai egységek főbb szedimentológiai jellegzetességeit GAJDOS I. et al. (1981), valamint GAJDOS I.—BÉRCZI I.—RÉVÉSZ I. (1981) munkái nyomán az 1. táblázat foglalja össze.



7. ábra. Az Alföld pannoniai (s.l.) képződményeinek vastagságtérképe (GEOS munkaközösség, 1984. nyomán)
Fig. 7. Isopach map of the Pannonian (s.l.) formations of the Great Hungarian Plain (after GEOS consulting co., 1984)

A vizsgált formációk általános üledékföldtani jellegzetességei (Révész I. 1984; Bérczi I. et. al. 1984).

General sedimentological characters of the formations tested (after Révész, I. 1984; Bérczi, I. et. al. 1984).

I. táblázat - Table I.

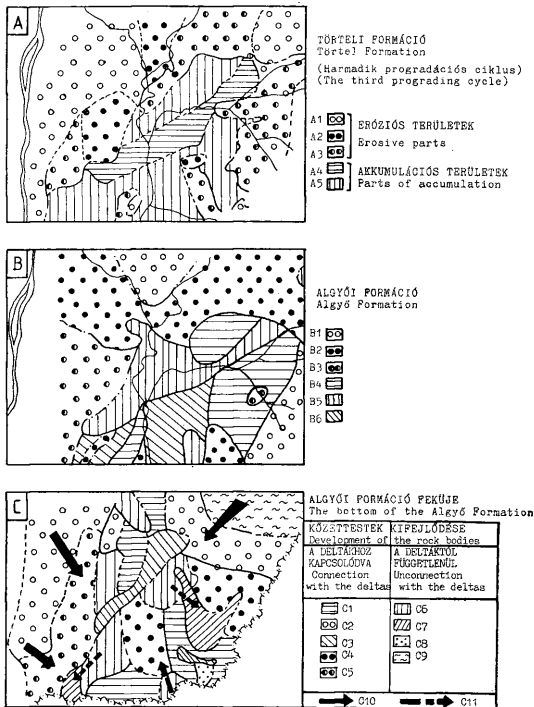
FORMÁCIÓ Formation	KÖZETTÍPUSOK Rock types	ÜLEDÉKFÖLDTANI JELLEGZETESSÉGEK Sedimentary features	A KÖZETTANYAG VIZSGÁLATÁBÓL SZÁRMAZÓ FŐ GENETIKAI MEGÁLLAPÍTÁS Main genetic statement originated from the core analyses
TÖRTÉL	Finom-, közép- és durvaszemű homokkő, aleurolit és agyag- márga váltakozása Alternating fine, medium and coarse sandstone, siltstone and argillaceous marl	Felfelé finomodó sorozatok, küsző hullámos rétegződés, horizontális lemezesség, ferderétegződés stb. Finning upward sequences. Ripple cross lamination, horizontal lamination, cross bedding etc.	Delta sík üledékek Delta plain deposits
ALGYÓ	Homokkő, aleurolit és agyagmárga Sandstone, siltstone and argillaceous marl	Felfelé durvuló sorozatok, küsző hullámos rétegződés, horizontális lemezesség, keresztarétegződés, deformációs szerkezetek Coarse upward sequences, ripple cross lamination, horizontal lamination, cross bedding, deformation structures	Delta lejtő és delta front üledékek Delta slope and delta front deposits
SZOLNOK	Homokkő és agyagmárga Sandstone and argillaceous marl	Bouma sorozatok, bioturbáció Bouma divisions	Gravitációs tömegmozgások üledékei Deposits of mass gravity flows
NAGYKORÚ	Márga Marl	Barnásduska szín, helyenként pirit konkréciók Brownish gray, in some places pyritic concretions	
VÁSÁRHELY	Agyagmárga, aleurolit, finom- szemű homokkő Argillaceous marl, siltstone and fine sandstone	Bouma sorozatok Bouma divisions	
DOROSZMA	Kavicsos márga Pebbly marl	Pirit konkréciók, kavicsos és kavicszegény rétegek váltakozása Pyritic concretions, alternating pebble- poor and pebble-rich layers	
TÓTKOMLÓS	Mész márga Calcareous marl	Piritizált növénymaradványok Pyritized root remains	Heduktív körülmények Reducing environments
BÉKÉS	Durvabb törmelékek a kavicsos aleurolitból a konglomerátumig kavicsos lüszelle. From pebbly siltstone to conglomerates. Pebbly limestone.	Növénymaradványok, felfelé finomodó sorozatok Root remains, fining upward sequences	Parti üledékek Coastal deposits

1. Az egyes törmelékes formációk morfofenetikája

Az egyes formációk morfofenetikai rendszerét és az ebből levonható következtetéseket egy korábbi dolgozat részletezi (GEIGER J. — RÉVÉSZ I. 1985). Így a *Törteli Formáció deltasík genetikájú közettestében* többszörösen áthalmozott közettesteket lehetett azonosítani (8. ábra, A). Az itt térképezett eróziós, akkumulációs és átmeneti (eróziós és akkumulációs egyensúlyi) morfofenetikai rendszerek a lehordási irányokban elrendezhetők (5. ábra). Ez a rendszer a korábbiak elméleti megfontolásai szerint három *progradációs nagyciklus létét bizonyítja a medence feltöltődésének folyamatában*. A vizsgálatok alapján a felfelé durvuló szemcseméretű sorozatból álló anyagmárga, lignit, aleurolit és homokkő felépítésű deltasík közettestben lokális erózióbázis körvonalát lehetett megrajzolni (8. ábra, A). A határtól D-re eső terület a legutolsó progradációs nagyciklus deltasík képződményének tekinthető. (A többi, tőle É-ra levő közettest már inkább a deltaháttér, azaz a deltarendszer ellentett lejtésű zónája mögötti területnek tekinthető.) A progradációk időbeli fejlődésében természetesen

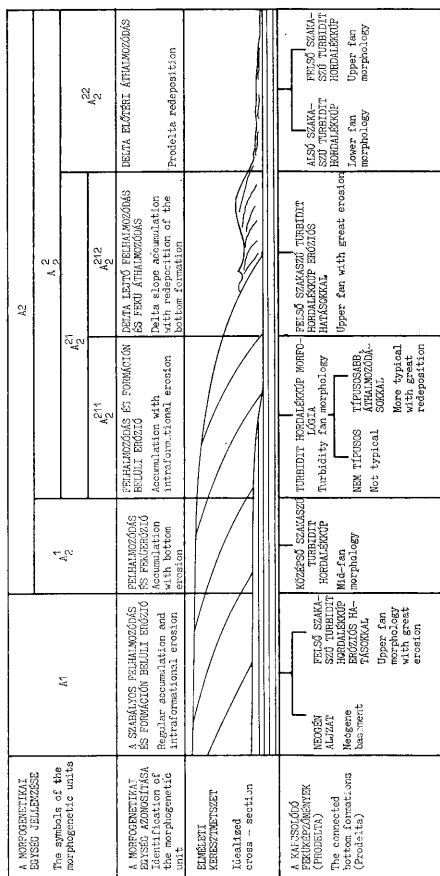
minden újabb deltaelőrenyomulás átdolgozza a korábbi állapot kőzettesteit. Következésképpen a peremi területek első progradációs fázishoz tartozó kőzettestekben mindhárom deltaelőrenyomulás hatása tanulmányozható (8. ábra, A).

Az *Algyői Formáció* delta-lejtő típusú kőzettestében a különböző vízmélységek-



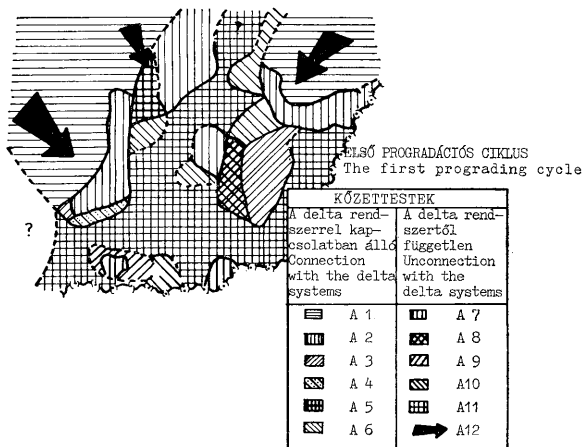
8. ábra. A vizsgált formációk morfogenetikai kifejlődése. E l e m g y a r á z a t: A1. Torlódásos akkumuláció, A2. A peremi területek eróziós morfológiája, A3. Jelentős erózióval kísért akkumuláció, A4. Folyamatos feltöltődés, A5. Jelentős áthalmozódással kísért akkumuláció, B1. Nem azonosítható kifejlődés, B2. Szabályos akkumuláció és formáció belüli erózió, B3. Akkumuláció és fektürózió, B4. Többszörös áthalmozódás, B5. Akkumuláció, B6. Kis erózióval kísért akkumuláció, C1. Felső turbidit hordalékkúp, C2. Középső turbidit hordalékkúp, C3. Alsó turbidit hordalékkúp, C4. Nem típusos turbidit hordalékkúp, C5. Típusosabb turbidit hordalékkúp, jelentős felszíni áthalmozódással, C6. Ua. mint C1, C7. Ua. mint C2, C8. Durva törmelkes parti képződmények, C9. Neogén aljzat, C10. A delta rendszerek hordalékszállítási iránya, C11. A mélyvízi turbidit hordalékkúpok hordalékszállítási iránya

Fig. 8. Morphogenetical arrangement of the tested formations. E x p l a n a t i o n: A1. Piling up, A2. Erosive morphology of the borderlands, A3. Accumulation with great erosion, A4. Continuous accumulation, A5. Accumulation with great redeposition, B1. Not identified development, B2. Regular accumulation and intraformational erosion, B3. Accumulation with bottom erosion, B4. Multiple redeposition, B6. Accumulation and subdominantly erosion, C1. Upper fan, C2. Middle fan, C3. Lower fan, C4. Not typical turbidity fan, C5. More typical turbidity fan with redeposition, C6. Ua. mint C1, C7. Ua. mint C2, C8. Coarse coastal sediments, C9. Neogene basement, C10. Transport direction of the delta systems, C11. Transport directions of the turbidity fans

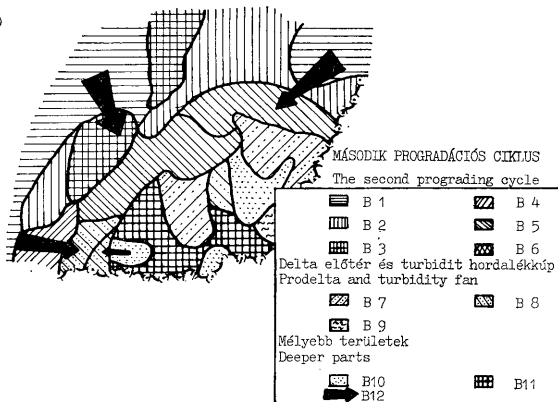


9. ábra. A delta-lejtői kőzettestek (Algyői Formáció) és fektképződmények morfogenetikailag egységének azonosítása
Fig. 9. Identification of the morphogenetic units in the delta slope (Algyő Formation) and the formations underlying it

A.)



B.)



10. ábra. A medencefeltöltődés progradációs ciklusai. Jelmagyarázat: A1. Delta lejtő, A2. Felső turbidit hordalékkúp, A3. Középső turbidit hordalékkúp, A4. Alsó turbidit hordalékkúp csúszásokkal. A5. Nem típusos turbidit hordalékkúp morfológia, A6. Alsó turbidit hordalékkúp, A7. Ua. mint az A2, de mélyebb vízi, A8. Átmeneti mélyebb vízi felső-középső turbidit hordalékkúp, A9. Ua. mint az A3, de mélyebb vízi, A10. Ua. mint az A4., de mélyebb vízi, A11. Az alsópannoniai (s.l.) transzgresszió mély vízi márga, mészmárga közzettestei, A12. Hordalékszálítási irány, B1. Többszörös hordaléktörődés, B2. Akkumuláció, gyenge eróziós folyamatokkal, B3. Erózió és áthalmozódás, B4. Akkumuláció, fektetőzóiával, B5. Szabályos akkumuláció, B6. A delta-lejtő delta-előtéri átmeneti zónája, B7. Nem típusos turbidit hordalékkúp, B8. Ua. mint az A2, B9. Ua. mint az A3, B10. Ua. mint az A7, B11. Ua. mint az A11, B12. Ua. mint az A12

Fig. 10. Progradation cycles of the basin filling processes. Explanation: A. Delta slope, A2. Upper fan, A3. Middle fan, A4. Lower fan with slumps, A5. Not typical fan morphology, A6. Lower fan, A7. Upper fan but in deeper water than A2, A8. Transitional development of upper of middle fan in deeper water, A9. Middle fan but in deeper water than A3, A10. Lower fan but in deeper water than A4, A11. Deep water marls and calcareous marls of the Lower Pannonian (s.l.) transgression, A12. Transport direction, B1. Accumulation and subdominantly erosion, B2. Accumulation and redeposition, B3. Erosion and redeposition, B4. Accumulation with bottom erosion, B5. Regular accumulation, B6. Transition zone of the delta slope in the prodelta areas, B7. Not typical fan morphology, B8. Upper fan, B9. Middle fan, B10. Upper fan but in deeper water than B8, B11. Deep water marls and calcareous marls of the Lower Pannonian (s.l.) transgression, B12. Transport direction

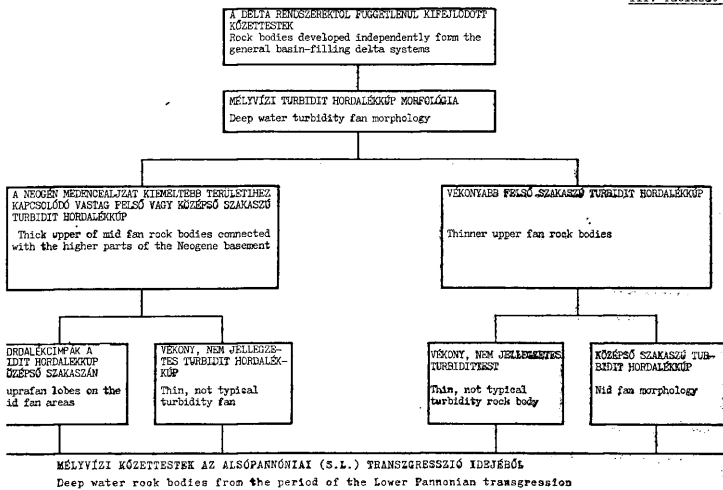
nek megfelelően alakult morfogenetikai egységeket lehet megfigyelni (8. ábra, B). Ezek szedimentológiai tartalma egy elméleti deltalejtő hosszmeteszében volt azonosítható (9. ábra). Az I. táblázat makroszkópos üledékföldtani tulajdonságainak megfelelően a deltaelőtéri lecsúszásos eredetű turbidit (s. l.) típusú kőzettestei is azonosíthatók voltak (9. ábra, A_1^{212} és A_2^{22}). Az alföldi pannoniai rétegsorban az Algyői Formáció alatt elhelyezkedő litosztratigráfiai egységek morfogenetikailag már nem ilyen egységek. A közvetlenül a delta-lejtő alatt megjelenő kőzettestek turbidit (s. l.) geomorfológiája részben a deltaelőtéri, részben a mélyebb vízi, még a deltarendszer előtt kialakult turbidit testekhez köthető (9. és 8. ábra, C). A deltaelőtéri turbidittestek alsó, középső vagy felső turbidit hordalékkúp morfológiája a hordalékmennyiség és az adott hely korábbi morfológiai fejlődésének eredményétől függően alakult ki. A mélyebb vízi turbidittestek a deltaelőtéri turbiditknél általában idősebbek, de azokkal egyidősek is lehetnek. Ez a morfogenetikai heterogeneitás a Szolnoki, Vásárhelyi, Nagykőrüi Formációra egyaránt jellemző. Sajátos jellegzetesség, hogy míg a vizsgálatok a Szolnoki Formáció üledékes testében főleg felső vagy felső-középső szakaszú átmeneti turbidit hordalékkúpot mutattak ki, addig a Vásárhelyi Formációban (eddig) kizárólag középső szakaszú hordalékkúp részeket lehetett azonosítani (GEIGER J. — RÉVÉSZ I. 1985).

A deltaelőtéri turbidit kőzettesteket a csökkenő homok:aleurolit arány, valamint helyenként hiányos BOUMA sorozatok jellemzik. E tények a vékonyrétegzett turbiditok jelenlétére utalnak (thin bedded turbidite, WALKER, R. G.

delta rendszertől függetlenül felhalmozódott mélyvízi turbidit hordalékkúpok genetikai rendszere

netical system of the deep water turbidity fans developed independently from the delta systems

III. Táblázat — Table III.



1978). A mélyebb vízi turbidittesteket a még kisebb homok:aleurit arány jellemzi. (v.ö. PHILLIPS, R. L.—BÉRCZI I. 1985.)

A turbidit típusú sorozat alatt az alsópannóniai (s.l.) transzgresszió márga, mészmárga kőzettestei települnek, helyenként az alsó szakaszú turbidit hordalékkúp morfológiai jellegzetességeivel (pl. Dorozsmai Formáció).

2. A progradációs ciklusok vizsgálata

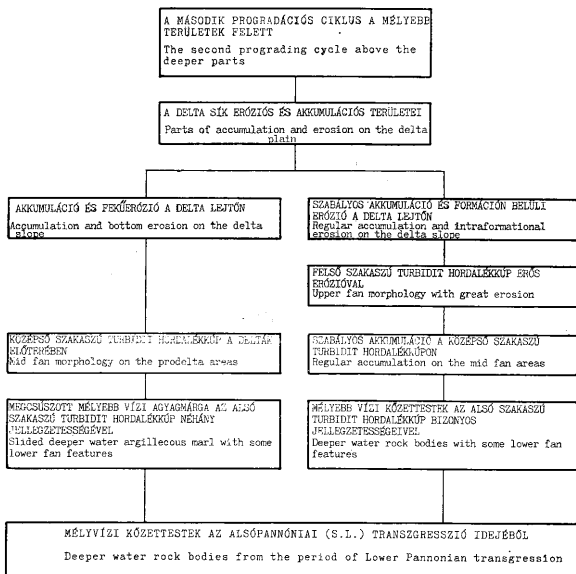
A morfogenetikai egységek vertikális sorozatainak MARKOV-analízisével három progradációs sorozatot és a tőlük függetlenül kialakult mélyvízi turbidit testet lehetett feltárni a formációk (Békési—Törteli Formáció) képződésében.

Az első progradációs ciklus genetikai rendszerében a peremi területek fejlődése mutatkozik meg (II. táblázat; 10. ábra, A). A vizsgált területen ennek a

A mélyebb területek felett kifejlődött második progradációs ciklus

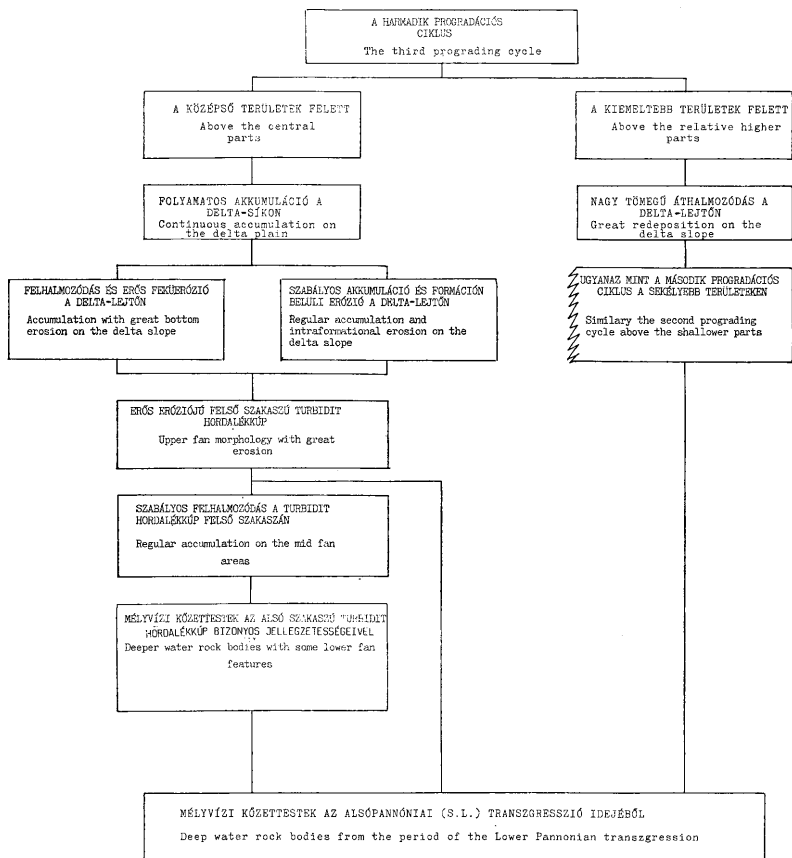
The second prograding cycle developed above the higher parts of the basement

IV. táblázat — Table IV.



fejlődési szakasznak főleg a delta lejtőtől kezdődő kőzettesteit lehetett térképezni (10. ábra, A). A delta lejtő előterében levő turbidit típusú kőzettestek mélyebben benyomultak a medencébe, míg előttük jobbra márga, mészmárga üledékképződés folyt. Ez a rendszer a delta feltöltődéstől függetlenül kialakult mélyebb vízi turbidittestekkel közel egyidős (10. ábra, A; III. táblázat). E két

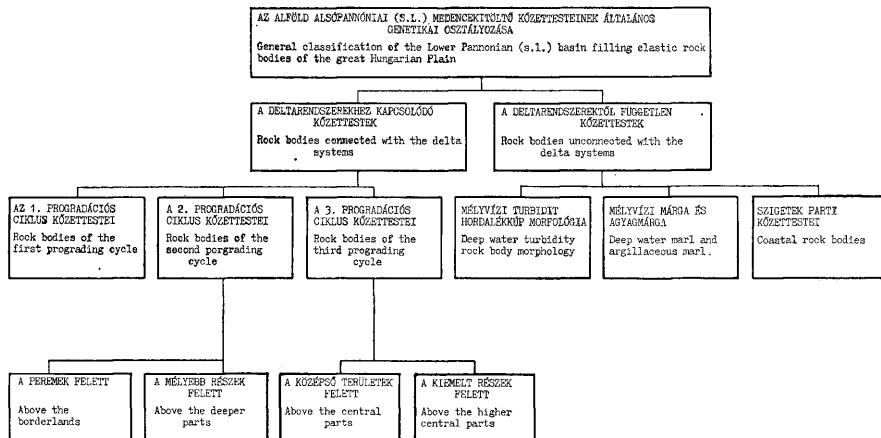
V. Táblázat - Table V.



AZ ALFÖLD ALSÓPANNÓNIAI (S.L.) MEDENCEKITÜLTŐ TÖRMELEKES FORMÁCIÓI ÁLTALÁNOS GENETIKAI OSZTÁLYOZÁSA

General genetical classification of the basin-filling Lower Pannonian elastic formations of the Great Hungarian Plain

VI. TÁBLÁZAT - TABLE VI.



rendszer egymás melletti fejlődése két különböző hordalékszállítási irány-csoportot határoz meg. A deltarendszerek felhalmozódási iránya $\text{ÉK} - \text{DNy}$, illetve $\text{ÉNy} - \text{DK}$, míg a mélyvízi turbidittestek keletkezésében a turbidit hordalékkúp felsőtől az alsó szakasza felé mutató lehordási irányokat lehet megjelölni (10. ábra, A).

A második progradációs ciklus kettős kifejlődésben jelentkezik. Részben az első ciklus peremi felhalmozódásait átdolgozva azokon továbbnyúlik, részben újabb területek felől érkezik (II. és IV. táblázat). Morfológiailag a delta síktól a delta előtérig terjedő genetikai típusokat foglalja magában. Területileg részben érintkezik és részben rátelepül a mélyebb vízi hordalékkúp képződményekre (10. ábra, B). A medence morfológiai arculatában a déli területeken még mindig a nyílt vízborítottság melletti márga, mészmárga, helyenként a mélyvízi turbidit hordalékkúp képződés a meghatározó. A progradáció lehordási irányában a déli országhatár mellett egy erőteljes $\text{Ny} - \text{K}$ -i komponens is kifejlődött, amelyet az algyői szerkezettől Ny -ra kifejlődött mélyvízi hordalékkúpokkal részben összefogazódó, részben azokra rátelepülő delta-előtéri sorozat jellemez (10. ábra, B).

A harmadik progradációs ciklus genetikai rendszerét a mélyebb területek feltöltődése jellemzi (V. táblázat). A deltasík képződmények a progradáció térképezésének időpontjában már lefedik a vizsgált terület egészét. Így a Törteli Formáció genetikai rendszerének térképe adja a ciklus genetikai zónáinak eloszlását (8. ábra, A). Ekkor képződött az algyői szénhidrogén-tároló szerkezet telepeinek túlnyomó része is. E progradációs ciklushoz tartozó delta lejtő és delta előtér képződmények a jugoszláviai neogén medencerészek felé nyomozhatók.

Összefoglalás

A bemutatott elemző rendszer és a vizsgálati eredmények főbb megállapításai az alábbiakban összegezhetők.

1. Az elemző rendszer medenceméreteiben (a makroszedimentológia elvi alapján) az azonosított formációkat települési jellegzetességeik alapján olyan csoportokba rendezi, amelyek
 - a külső erők által formált és ilyen értelemben genetikailag homogén kőzettestek;
 - térképezhető kőzettesteket jelentenek;
 - a szöveti és kőzetfizikai tulajdonságok feltehetően más-más eloszlású csoportjaival jellemezhetők;
 - térben és időben azonosítható fejlődésmentet jelölnek ki (VI. táblázat).
2. Az egyes formációk egyedi morfogenetikai elemzése a formációk kőzettestében
 - a turbidit hordalékkúp különböző makroegységeit;
 - a delta-lejtő különböző morfológiai fejlődésmentű részeit;
 - a delta-sík eróziós, akkumulációs és átmeneti morfológiájú egységeit jelölte ki.
3. A MARKOV analízissel kapott progradációs ciklusok olyan esemény-sztratigráfiai történéseket jelölnek ki, amelyek megértése a szénhidrogén migrációja szempontjából is fontos lehet.
4. A morfogenetikai vizsgálatok az alsópannoniai (s.l.) transzgresszióval kezdődő és a Törteli Formációval záruló időkeretben három nagy delta progradációs ciklus létrejöttét mutat rá. Ezek térképsorozata a feltöltődés tér- és időbeli rendszerét mutatja az Alföld medencebéli képződményeiben.

Irodalom — References

- BERKES Z.—POGÁCSÁS Gy.—SZANYI B. (1983): Seismic stratigraphic interpretation of the neogene sediments in the Derecske depression of Eastern Hungary — Proceedings of the 28th Int. Geophys. Symp. Balatonszemes, pp. 158—172.
- BÉRCZI I.—GEIGER J.—GAJDOS I.—PAPP S.—POGÁCSÁS Gy.—RUMPLER J. (1984): Sedimentological investigation of the neogene sequence of some regional geological profiles through the Hungarian part of the Pannonian Basin — 27th Int. Geol. Congress, Moscow, Abstracts II, pp. 19—20.
- BÉRCZI I.—PHILLIPS, L. R. (1985): Processes and depositional environments within Neogene deltaic—lacustrine sediments, Pannonian Basin, Southeastern Hungary — Geophysical Transaction. v. 31. 1—3. Spec. Edition, Budapest, pp. 55—75.
- BÉRCZI I. (1985): A szénhidrogén prognózis sedimentológiai háttere — Földt. Közlöny 115. 1—2. pp. 99—122.
- CONYBEARE, C. E. B. (1979): Lithostratigraphic analysis of sedimentary basins — Academic Press, New York—Sydney—San Francisco, pp. 130—183.
- GAJDOS I.—PAPP S.—SOMFAI A.—VÖLGYI L. (1983): Az alföldi pannóniai (s.l.) képződmények litosztratigráfiai rendszere — MÁFI kiadása, Budapest, 70 p.
- GEIGER J.—RÉVÉSZ I. (1987): Genetic model of the Post-Sarmatian sedimentation in the Great Hungarian Plain — Proceedings of the VIIIth ROMNS Congress, Budapest. MÁFI Évkönyve, LXX kötet, pp. 245—253.
- GEIGER J. (1984): Morphogenetic system of the Pannonian (s.l.) sedimentation in the great Hungarian Plain — Proceedings of the XIIIth Congr. of KBGA, Cracow, pp. 181—182.
- KESMÁRKY I.—POGÁCSÁS Gy.—SZANYI B. (1981): Seismic stratigraphic interpretation in Neogene—Quaternary depressions of Eastern Hungary — Proceedings 28th Geophys. Symp. Leipzig, pp. 130—140.
- MATTICK, R. E.—RUMPLER, J.—PHILLIPS, L. R. (1985): Seismic stratigraphy of the Pannonian Basin in Southeastern Hungary — Geophysical Transactions v. 31. 1—3. Spec. Edition, Budapest, pp. 13—55.
- PETTUOHN, —POTTER, P. E.—SIEVER, E. (1972): Sand and sandstone — Springer Verlag, Berlin—Heidelberg, pp. 439—520.
- PHILLIPS, R. L.—BÉRCZI I. (1985): Process and depositional environments of Neogene deltaic-lacustrine sediments, Pannonian Basin, southeast Hungary: Core investigation Summary — US Geol. Survey. Open File Report, Washington, pp. 85—360.
- POGÁCSÁS Gy.—VÖLGYI L. (1982): Correlation of East-Hungarian Pannonian sedimentary facies on the basis of CH-prospecting seismic and well-log sections — Proceedings 27th Geophys. Symp. Bratislava, pp. 322—336.
- POGÁCSÁS Gy.—RÉVÉSZ I. (1987): Seismic stratigraphic and sedimentological analysis of Neogene delta features in the Pannonian Basin — Földtani Int. Évk. (Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.) LXX. Budapest, 1987. Proceedings of the VIIIth ROMNS Congress, pp. 267—273.
- POGÁCSÁS Gy. (1982): A kelet-magyarországi miocén képződmények szeizmikus kutatása — Földt. Kut. XXV. 1. pp. 53—60.
- POGÁCSÁS Gy. (1984): Results of seismic stratigraphy in Hungary — Acta Geol. Hung. v. 27. 1—2. pp. 91—108.
- RÉVÉSZ I. (1980): Az Algyő-2 CH-telep geológiai felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai — Földt. Közl. 110. 3—4. pp. 512—539.
- RÉVÉSZ I. (1984): Post-Miocene delta formations in the Southeastern part of the Great Hungarian Plain — 27th. Int. Geol. Congress, Moscow, Abstracts VII. p. 213.
- SZANYI Á.—SZERZŐNYI K. (1979): Adatok a szénhidrogénkutató fúrásek által feltárt medencebeli pannon képződmények litológiai tagolásának ismeretéhez, trendelemzés alapján — Geológia és Bányászat, 12. 4. pp. 401—425.
- WALKER, R. G. (1978): Channel sands and petroleum potential of Monterey Deep-sea Fan, California — AAPG Bull. v. 62. N° 6. pp. 967—983.

A kézirat beérkezett: 1986. IX. 16.

Megacycles of delta progradation in the Pannonian s.l. of the Great Hungarian Plain in the light of morphological studies of sedimentary rock bodies

*Dr. J. Geiger**

Abstract

The sedimentological characteristics of the clastic formations of the Pannonian s.l. in the Great Hungarian Plain are well-known from core samples analyses and well-logs. Earlier sedimentological studies (I. Révész 1980; I. Gajdos et al. 1981, 1983; R. L. Phillips—I. Bérczi 1985) have proved the presence of basin-filling delta systems and turbidite (s.l.) rock bodies.

Using mathematical classification techniques (*Q*-type cluster analysis, discriminant analysis), some multivariate statistical approaches (correlation and factor analysis) and the MARKOV analysis, the morphological features of basin-filling clastics were analysed, as shown in this paper (*Fig. 3; 6*). The synthesis has encompassed the spatial parameters of different formations as identified in 224 boreholes (*Fig. 2*).

* Hungarian Hydrocarbon Institute, Sedimentology Team. H-6701 Szeged, P.O.B. 30.

The principal results may be summarized as follows:

1. Based on the superposition of the correlated formations, the groups distinguished in terms of the principles of macrosedimentology by the reported analytical system (on basin scale) include as follows:
 - rock bodies shaped by exogenic forces and thus genetically homogeneous;
 - mappable rock bodies;
 - rock bodies characterizable by groups of textural and petrophysical characteristics that supposedly vary in their distribution;
 - rock bodies marking a geohistorical evolution identifiable in space and time (Table VI.)
2. The units singled out by the individual morphogenetical analysis of each formation within the particular rock bodies include:
 - different macro-units of subaqueous turbidite fan (Fig. 8 C; 9);
 - delta slope portions of different morphological history (Fig. 8 B; 9);
 - delta plain units of erosional, accumulative and transitional morphology (Fig. 8 A).
3. The progradation cycles distinguished by MARKOV analysis mark events the understanding of which in terms of event stratigraphy may be important for hydrocarbon migration studies (Fig. 10).
4. In the early stage of Pannonian (s.l.) accumulation involved (after the formation of abrasional conglomerates) deeper-water turbidites belonging to subaqueous fans with lower, middle and upper units can be identified. Partly in synchrony with their sedimentation, partly subsequent to it, delta-plain, delta-slope and prodelta turbidites to were accumulated.

Morphogenetic studies have led to the discovery of traces of three major delta-progradation cycles within the rock body of the delta-plain. The series of maps representing these features shows the system in which the accumulation evolved in space and time (Fig. 10).

Manuscript received: 16th September, 1986.

Сверхциклы продвижения дельт в заполнении Большой Венгерской впадины в паннонском (в широком смысле) веке по данным изучения морфологических особенностей геологических тел, сложенных осадочными породами

Я. Гейгер

Литологические особенности паннонских (в широком смысле) обломочных толщ Большой Венгерской впадины хорошо известны по данным кривых электрокаротажа и изучения керновых проб. В ходе проведенных седиментологических исследований установлено наличие дельтовых систем и турбидитных (в широком смысле) тел в осадочном заполнении скважины (RÉVÉSZ I., 1980; GALDOS I. et al., 1981, 1983; PHILLIPS R. L. and BÉRCZI I., 1985).

В данной статье морфологические особенности осадочных толщ, выполняющих впадину (рис. 3 и 6) изучаются способами математической классификации (кластерным анализом типа Q, дискриминационным анализом), некоторыми из способов статистики со многими переменными (корреляционным и факторным анализами), а также посредством анализа Маркова. В обработку вовлечены пространственные параметры по осадочным толщам, скоррелированным по 224 скважинам (рис. 2).

Основные результаты исследований сводятся к следующему:

1. Скоррелируемые толщи на основании особенностей их залегания группируются аналитической системой в соответствии с принципами макроседиментологии таким образом, что группы выделяемых тел:

а) представляют собой продукты экзогенных сил и в таком смысле — генетически однородные тела;

б) могут быть картированы в отдельности;

в) могут быть охарактеризованы, по видимому, различными комбинациями текстурных и петрофизических особенностей;

г) отмечают определенные типы геологического развития, идентифицируемые как в пространстве, так и во времени (табл. 6).

2. Частным морфогенетическим анализом в составе геологических тел, соответствующих конкретным толщам, выявлены:

- а) различные макроединицы конуса турбидитных наносов (рис. 8 С и 9);
- б) элементы склона дельты с различным ходом морфогенеза (рис. 8 В и 9);
- в) элементы дельтовой равнины с эрозионным, аккумулятивным и переходным типами рельефа (рис. 8 А).

3. Циклы продвижения дельты, выявленные посредством анализа Маркова, отмечают такие события стратиграфического значения, понимание которых может оказаться важным для миграции углеводородов (рис. 10).

4. В выполнении изученного участка впадины на ранней стадии паннонского (в широком смысле) осадконакопления (вслед за формированием абразионных конгломератов) можно было выявить геологические тела, соответствующие конусам выноса глубоководных турбидитов нижних, средних и высоких уровней. Частично одновременно с ними, частично несколько позже накапливались геологические тела, соответствующие дельтовым равнинам, склонам дельт и турбидитным конусам дельтовых подножий.

В результате морфогенетических исследований в геологическом теле дельтовой равнины выявлены следы трех крупных циклов продвижения дельт. Серией карт по ним (рис. 10) иллюстрируется пространственно-временная картина хода заполнения впадины.

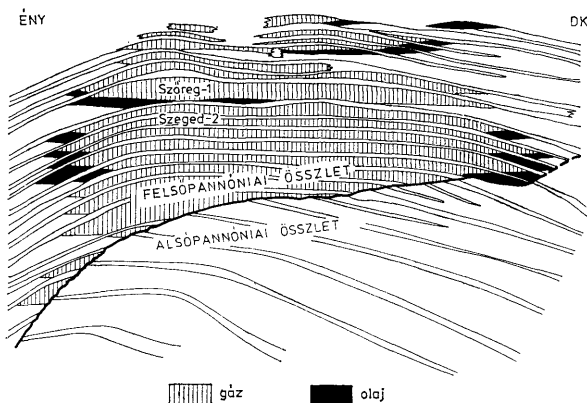
A felhalmozódási környezet és a kőzetfizikai tulajdonságok kapcsolata a felsőpannóniai (s.l.) Szőreg-1. szénhidrogén-tároló törmelékes üledékeiben*

Kiss Balázs**

(4 ábrával, 4 táblázattal)

Bevezetés

Egy homokkőtest tárolóként való viselkedésének nagyon fontos jellemzője a *porozitás* és *permeabilitás*. Nagyságuk és eloszlásuk nagymértékben befolyásolja a fluidumok és gázok migrációját, felhalmozódását és mezőn belüli eloszlását, valamint kitermelhetőségét. Az üledékképződés, eltemetődés és a diagenezis folyamatainak együttes hatása eredményezi egy tároló heterogeneitásának, ezen keresztül a porozitás, permeabilitás eloszlásának jellemzőit. Épp ezért az előrejelzéshez a felhalmozódási környezet és az üledékképződés utáni változások minél pontosabb ismerete szükséges.



1. ábra. Algyó mező szénhidrogén-tároló telepei
Fig. 1. Hydrocarbon reservoirs in the Algyó Field

* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat első előadói ankétján, 1988. május 24-én.

** Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet szegedi fióktelepe, 6701 Szeged, Pf. 30.

Az eddigi kutatások a következőképpen csoportosíthatók:

- elméleti kutatások,
- a természetes üledékek idealizált modelljein végzett laboratóriumi kísérletek,
- terepi megfigyelések és a recens üledékek laboratóriumi vizsgálata.

A vizsgálatok többségében a minták környezeti heterogeneitását nem vették figyelembe. Ezért a dolgozat célja olyan vizsgálatsorozat bemutatása, amely alkalmas a felhalmozódási környezet és az *effektív porozitás* (a továbbiakban: *porozitás*), permeabilitás kapcsolatának feltárására. Az eljárásorozat „működését” az algói Szőreg—1 telep üledékes kőzettestének 140 mintáján mutatjuk be.

A felsőpannóniai rétegsor az alsópannóniai üledékekre fáciesváltozáshoz kapcsolódó települési diszkordanciával települ. Ebben a mintegy 1200—1400 m vastag üledékes összletben a Szeged—2 delta rendszerét a Szőreg—1 deltaháti folyóvízi áradási síksági környezetre váltja fel (1. ábra) (RÉVÉSZ I.—GEIGER J. 1980). A kőzettest döntően finom- és aprószemcsés homokkőből áll, lencsés szerkezetű aleurolit betelepülésekkel. Minthogy a dolgozat módszertani jellegű, a vizsgált minták által reprezentált üledékes test részletes jellemzésére itt nincs lehetőség.

Az elemző módszer

A vizsgálatsorozat az osztályozási eljárások, a két- és többváltozós korrelációszámítás és a faktoranalízis kombinált alkalmazásával történik (2. ábra).

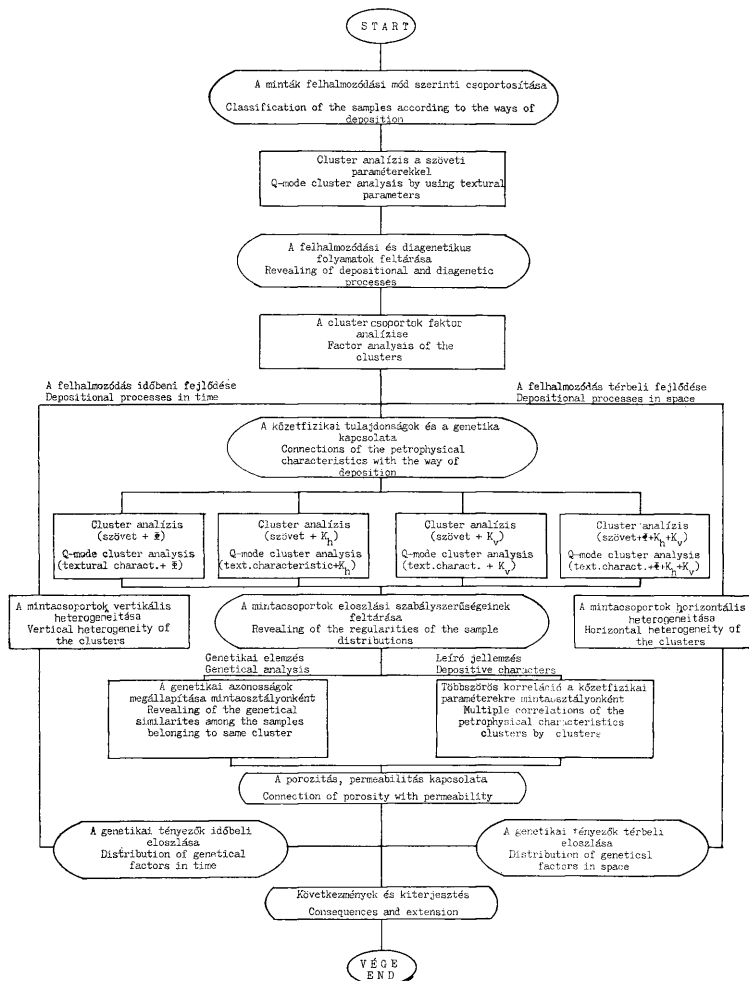
A minták felhalmozódási mód szerinti csoportosítása a cluster analízis osztályozási eljárásával végezhető el. Az így kapott mintaosztályok a nagyjából azonos körülmények között leülepedett mintákat tartalmazzák (GEIGER J. 1982; 1986). Az osztályozás többféle matematikai eljárással ellenőrizhető. Ezek mellett azonban fontos feladat a csoportosítás szedimentológiai ellenőrzése. ERRE a PASSEGA, R. (1964)-féle CM diagram a legalkalmasabb, amelyen bármely elkülönülő csoport egyedi leülepedési folyamatot fejez ki (GEIGER J. 1982).

A hasonló felhalmozódási módú minták faktor analízise a felhalmozódás és a diagenezis folyamatainak hatását adja meg (GEIGER J.—LELKES P. 1985) (2. ábra). Az eljárásba a porozitás és permeabilitás adatait is bevontuk. Az egyes faktorokban azonosított üledékföldtani folyamatok így, a felhalmozódás és diagenezis szövetet meghatározó, illetve módosító jelenségeinek felismerése útján, a kőzet genetikáján keresztül a kőzetfizikai paraméterek genetikáját adják meg.

A kőzetfizikai tulajdonságok és a felhalmozódási környezet kapcsolatának felismerése céljából a mintatér csoportosításában a szöveti és szemcseösszetéti paraméterek a porozitással, majd a permeabilitással, végül mindkét kőzetfizikai tulajdonsággal célszerű bővíteni (2. ábra).

Minthogy a szöveti és szemcseösszetéti paraméterek cluster analízise a felhalmozódási mód szerint csoportosítja a kiválasztott mintákat, a kőzetfizikai változókat bővített osztályozás

- igazolja, vagy cáfolja a porozitás, permeabilitás függését a felhalmozódástól (aszerint, hogy a minták keveredése alcsoportokon belül történik, vagy a főcsoportok teljes vertikumát átfogják),



2. ábra. A vizsgálat sorozat folyamatábrája
Fig. 2. Flow chart of the analysis system

- bizonyítja a porozitás és permeabilitás közti kapcsolat létezését (amennyiben a porozitással és permeabilitással bővített eljárások mintaosztályai korrelációban állnak egymással,
- lehetővé teszi azoknak a genetikai típusoknak a kiválasztását, amelyekbe tartozó minták közetfizikai heterogeneitása a betemetődés után nem, vagy csak kis mértékben változott meg (amely mintaosztályok a bővített eljárásban változatlanul maradnak).

A különböző genetikai egységek mintáinak keveredése során keletkező új csoportok porozitását és permeabilitását azonos folyamatok alakították ki (*genetikai elemzés*). Ezeket az üledékes genetikai csoportok faktor mátrixai alapján felismerhető felhalmozó és diagenetikus folyamatok összehasonlító elemzésével lehet megállapítani.

A porozitás, permeabilitás szöveti és szemcseösszetéti paraméterekkel történő leírása az ún. lépésenkénti regressziós eljárásokkal oldható meg (2. ábra). A módszer segítségével a magyarázott változót több alkalmasan választott paraméter írja le. A vizsgálat a magyarázó változókat lépésenként bővítő eljárást alkalmazta. Minthogy a többszörös korreláció értéke csak nem negatív szám lehet, a kapcsolat irányáról nem beszélhetünk. Erről csak a páronkénti totális korrelációs együtthatók adnak felvilágosítást. Az eredménytáblák értékelése a következő szempontok alapján végezhető el:

- többszörös korreláció értéke a magyarázó változók együttes hatását fejezi ki,
- a $p^2 \cdot 100$ érték mutatja meg, hogy a kérdéses paraméter kialakításában, a lineáris közelítésben, a magyarázó változók milyen mértékben vettek részt (%-ban);
- ha a magyarázó változók nem állnak korrelációban, akkor az új paraméter bevonása nem fokozza a becslés megbízhatóságát. Ez azt jelenti, hogy a többszörös korreláció értéke a magyarázó változók minimális hatását fejezi ki.

Matematikai és földtani megfontolások alapján a következő kiértékelési szempontok adhatók:

- ha a többszörös korrelációban az MD és C is szerepel, akkor a porozitást, permeabilitást elsősorban a felhalmozódás módja alakította ki (a kőzet szövetének e két tulajdonsága ugyanis általában egymással összhangban változik a diagenetikus folyamatok hatására),
- ha az agyag- és karbonáttartalom az MD-vel és/vagy a C-vel a porozitást közelíti, akkor ún. „hidridporozitásról” beszélhetünk (mert a vizsgált paramétersorban az agyag- és karbonáttartalom azok a változók, amelyek a leginkább érzékenyek a betemetődés utáni változásokra);
- amennyiben a finom frakciók (FA%, DA%) az agyag- és karbonáttartalommal szerepelnek (homok frakciók nem fordulnak elő), akkor feltehetően tiszta *másodlagos porozitással* állunk szemben a (diagenetikus karbonát- és finom-frakció tartalom ugyanis általában ezekben a szemcse részlegekben jelentkezik).

A porozitást, permeabilitást kialakító tényezők ismeretében a közöttük lévő kapcsolat jellegére és változékonyságának okaira is következtetni tudunk.

A mintacsoportok elemeinek mélységarányos visszahelyezésével a felhalmozódás időbeni fejlődésére következtethetünk. Ha a mintaosztályok horizontális elhelyezkedését térképen ábrázoljuk, a felhalmozódás térbeli fejlődését követhetjük nyomon. Amennyiben a kőzettest vertikumból elegendő minta

áll rendelkezésünkre, akkor pontosan rekonstruálni lehet a felhalmozódási környezetek térbeli fejlődését is.

A fenti vizsgálat sorozat egyik legfontosabb következményeként lehetőség nyílt a közetiszövetek üledékes genetikai rendszerei által kijelölt közettettek tároló tulajdonságainak olyan kvantitatív összehasonlítására, amely a felhalmozódási, a diagenetikus és a klasszikus tárolótulajdonságokat azonos súllyal egyesíti. Ehhez célszerű meggondolni, hogy a feltárt üledékes genetikai egységek tárolótulajdonságainak összehasonlításához olyan paraméterre van szükség, amely

- jellemző a mintaosztály üledékes genetikájára,
- leírja a mintaosztály közetfizikai tulajdonságait,
- jellemzi a mintaosztály diagenetikus állapotát.

A fenti kívánalmak figyelembevételével a vizsgált paramétereket három csoportba sorolhatjuk. A felhalmozódásra legjellemzőbb paraméterek a medián és a C (1 kum%-hoz tartozó szemcseátmérő) (PASSEGA, R. 1964), valamint a homokossági százalékarány (homok%/aleurit%). A térfogatot nem tartó diagenetikus folyamatok (pl.: ásványhelyettesítés, oldódás) hatásai a szemcseösszetételi vizsgálatokban leginkább az agyag- és karbonáttartalom mennyiségén és kapcsolatain mérhetők. A porozitás és permeabilitás értékei pedig kifejezik a felhalmozó folyamatok hatásain túl azoknak a diagenetikus változásoknak az eredményét is, melyek az agyag- és karbonáttartalom mennyiségét nem befolyásolták. Mindezek alapján egy olyan eljárás bontakozik ki, amely numerikusan egy, a fentiek figyelembevételével, a mintaosztályok tároló tulajdonságainak összehasonlítására közvetlenül alkalmas paramétert ad meg.

Első lépésként egy adott változó értékei mintaosztályonként úgy rangsorolhatók, hogy a tárolás szempontjából kedvezőbb adathoz kisebb érték rendelőd-

Az üledékes genetikai osztályok rangsorolása az adott tulajdonságok szerint
Gradation of sedimentary genetical clusters according to the given characters

I. táblázat — Table I.

	MD	C	H/AL	A %	K %	Φ	K_H	K_V
A ₁	7	7	7	7	6	7	7	7
A ₂	6	6	6	6	7	6	6	6
B ₁	1	1	2	3	3	4	2	2
B ₂ ¹¹	5	4	5	4	4	5	5	5
B ₂ ¹²	4	5	4	2	5	1	4	4
B ₂ ²¹	3	2	3	5	2	2	3	3
B ₂ ²²	2	3	1	1	1	2	1	1

Jelmagyarázat: MD: medián, C: az 1%-hoz tartozó szemcseméret (FOLK, R. L. — WARD, W. C. 1957), H/AL: a homok frakció és az aleurit frakció súly%-ának hányadosa, A%: az agyag frakció súly%-a, K%: karbonáttartalom, Φ : porozitás, K_H : vízszintes átteresztőképesség, K_V : függőleges átteresztőképesség.

Explanations: MD: median, C: grain size pertaining to 1% cumulative frequency (FOLK, R. L. — WARD, W. C. 1957), H/AL: the ratio of silt fraction, A%: the weight % of the clay fraction, K%: carbonate content in %, Φ : porosity, K_H : horizontal permeability, K_V : vertical permeability.

A tárolóheterogenitási együtthatók a kőzettest mintaosztályokban
Reservoir Heterogeneity Coefficients in the clusters of rock body

II. táblázat — Table II

genetikai osztály genetical class	τ_{SZ}	τ_{AK}	τ_{KF}	τ_{th}	tárolótulajdonság reservoir quality
A ₁	21	13	21	55	igen gyenge very poor
A ₂	18	13	18	49	igen gyenge very poor
B ₁	4	6	8	18	jó well
B ₂ ¹¹	14	8	15	37	gyenge poor
B ₂ ¹²	13	7	9	29	közepes fairly well
B ₂ ²¹	8	7	8	23	jó well
B ₂ ²²	6	2	4	12	igen jó very well

Jelmagyarázat: τ_{SZ} : szöveti, τ_{AK} : diagenetikus, τ_{KF} : közetfizikai, τ_{th} : tárolóheterogenitási együttható.
 Explanations: τ_{SZ} : textural, τ_{AK} : diagenetic, τ_{KF} : petrophysical, τ_{th} : reservoir heterogeneity coefficient.

A tárolóheterogenitási osztályozás az adott genetikai rendszerben
Classification of the reservoir heterogeneity in the given genetical system

III. táblázat — Table III.

τ_{th}	tároló tulajdonság reservoir quality
8 - 16.	igen jó very well
17 - 26	jó well
27 - 36	közepes fairly well
37 - 46	gyenge poor
47 - 56	igen gyenge very poor

jék (I. táblázat). Az így kapott helyezési számokat először a három fő csoporton belül összeadjuk. Ezután a „főcsoport koeficiens” összegezésével olyan τ_{th} paraméter kapható (genetikai tárolóheterogeneitás összehasonlító koeficiens), amely egymagában jellemző a mintaosztály üledékes genetikájára, diagenetikus állapotára és tartalmazza a klasszikus közetfizikai tulajdonságokat is (II. táblázat). Ennek értékei egy-egy, pontosan meghatározott (a mintaosztályok számától függő) korlát közé esnek. A τ_{th} értelmezési tartománynak egyenletes beosztásával ezután rangsorolhatók a kőzettest előzőekben definiált üledékes genetikai egységeinek tárolótulajdonságai. Például a következő osztályozás állítható fel. A kőzettestet, amelyből a mintaosztály elemei származnak „igen jó”, „jó”, „közepes”, „gyenge”, és „igen gyenge” tárolónak nevezhetjük (az adott rendszeren belül) aszerint, hogy a τ_{th} melyik intervallumba esik (III. táblázat). A főcsoport koeficiens (τ_{SZ} , τ_{AK} , τ_{KF}) arra is felvilágosítást nyújtanak, hogy az adott tárolóheterogeneitást elsősorban melyik főcsoport paraméterei alakították ki.

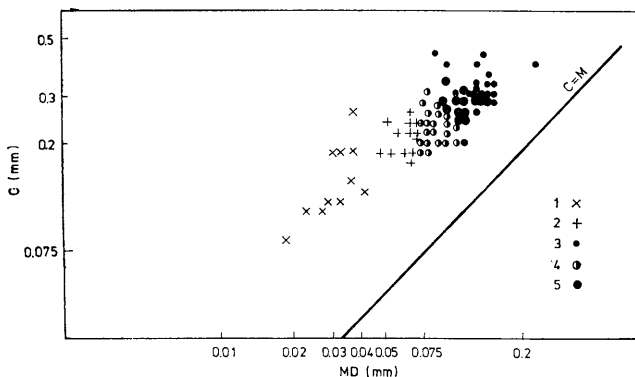
A vizsgálati eredmények áttekintése

Az előzőekben tett módszertani megfontolásokat az algyői Szőreg—1 telep 140 mintájának példáján mutatjuk be.

A felhalmozódási mód szerinti genetikai osztályozás szedimentológiai realitását a CM diagram egyértelműen bizonyítja (3. ábra). A vizsgált mintaosztályokban felismert felhalmozódási módok alapján a következő felhalmozódási környezetek valószínűsíthetők:

A₁: az elosztómeder közti területek csendesebb vízi környezete,

A₂: az elosztócsatornák közti terület áramlásmentesebb környezete (mint A₁),



3. ábra. A Szőreg-1 telep mintáinak CM diagramja. Jelmagyarázat: 1. A₁ csoport, 2. A₂ csoport, 3. B₁ csoport, 4. B₂ csoport, 5. B₃ csoport

Fig. 3. CM pattern of the samples originated from the Szőreg-1 reservoir. Explanation: 1. Group A₁, 2. Group A₂, 3. Group B₁, 4. Group B₂, 5. Group B₃

ezen belül mederáttörések helyeihez közelebbi környezettypusok (pl. vég-tavi apródelták),

B_1 : mederüledékek vagy torkolati rendszerek zátonyai;

B_1^{11} : mederáttörési hely vagy folyómeder partfalomlások üledékei,

B_1^{12} : bizonytalan genetikájú, jól fejlett áramlási rendszer,

B_2^{21} : természetes parti töltések vagy övzátonyok üledékei;

B_2^{22} : torkolati zátonyok üledékei.

A közetfizikai paraméterek és a felhalmozódási mód kapcsolatának felismerése (igazolása) céljából végzett, a porozitás és permeabilitással bővített osztályozási eljárásban a mintaosztályok kialakulásának szabályszerűségei egyértelműen felismerhetők (4. ábra).

Az A_1 , A_2 csoport mintáinak egy osztályba kerülése nem meglepő, hiszen az alaposztályozásban is egy genetikai csoportot alkottak. Hozzájuk a B_1^{11} mintái keverednek. Ez utóbbiak az A_2 csoport mintáival vannak szorosabb kapcsolatban, amit magyaráz az is, hogy mindkét csoportban a finomszemcsés homok frakció dominál. E három mintaosztály keveredésének genetikai tartalmát az adja, hogy mindhárom esetben az elosztócsatornák közti területek áramlásmentesebb környezetében, ezen belül a mederáttörések helyeihez közelebbi környezettypusokban történt a felhalmozódás.

A másik szabályszerűség a B_1 , B_2^{22} , illetve B_2^{21} csoport mintáinak egy osztályba kerülése. Mindhárom csoportot aprószemcsés homokkövek alkotják. A legjobb porozitású és permeabilitású minták kerültek ide. Felhalmozódási módjukat tekintve az áthalmozódásnak és a medererózióknak mindegyik esetben fontos szerepe van. Felhalmozódási környezetként pedig mindhárom esetben a torkolati rendszerek zátonyai ismerhetők fel.

Megállapítható, hogy a B_2^{22} csoport mintái származnak a legjobban tároló kőzettestekből, az A csoport mintái a leggyengébben tárolókat képviselik (II. táblázat). A mintaosztályonkénti „főcsoport koeficiensek” nem mutatnak lényeges eltérést. Ez azt jelenti, hogy a felhalmozódási, diagenetikus és

I.	II.	III.	IV.	V.
A_1 ○	A ○●□	A ○●	A ○●	A ○●□
A_2 ●	B_1 △■	B_1^{11} △■□	B_1 △■□	B_1 ■□△
B_1 △	B_2^{11} ■■□	B_2^{11} ●□	B_2^{11} ●□	B_2 □
B_2^{11} □	B_2^{22} □■△	B_2 ■■□□△	B_2^{22} ■□□△	
B_2^{12} □				
B_2^{21} ■				
B_2^{22} ■				

4. ábra. A felhalmozódási módok mintaosztályainak eloszlása a bővített cluster eljárásokban

Fig. 4. Distribution of the clusters representing the different ways of deposition in the enlarged Q-mode cluster analysis

A porozitás és permeabilitás többszörös korrelációiban szereplő paraméterek
The parameters of the multiple correlations of porosity and permeability

IV. táblázat — Table IV.

	A ₁	A ₂	B ₂ ¹¹	B ₂ ¹²	B ₁	B ₂ ²¹	B ₂ ²²
P O R O Z I T Á S	A %	C	DA %	FA %	AH %	A %	AH %
	K %	A %	H/AL	FH %	FA %	C	C
	FA %	DA %	FA %	A %	K %	DA %	A %
	MD	K %	K %	DA %	A %	KH %	DA %
H O R. P E R M.	FA %	H/AL	DA %	Φ	Φ	FA %	Φ
	AH %	K %	FA %	KH %	MD	FH %	FA %
	C	FA %	AH %	C	H/AL	DA %	FH %
	A %	MD	FH %	FH %	A %	MD	MD
V E R T. P E R M.	Φ	KH %	K %			Φ	
	K %		A %				
	AH %	K %	A %	Φ	Φ	H/AL	H/AL
	DA %	H/AL	AH %	C	A %	A %	A %
	K %	FA %	FA %	KH %	KH %	KH %	K %
	H/AL	MD	H/AL	DA %	H/AL	C	MD
		KH %	FH %	FH %	FA %	FH %	C
			K %			DA %	

Jelmagyarázat: A%, FA%, DA%, FH%, AH%, KH%: szemcseméret frakciók, MD, C, H/AL, K%, Φ: lásd az I. táblázatot.

Explanations: A%, FA%, DA%, FH%, AH%, KH%: grain size fractions, MD, C, H/AL, K%, Φ: see at Table I.

kőzetfizikai paraméterek a tárolóheterogeneitást „egyirányba” határozták meg, azaz a főcsoport koefficiensenként a tárolóheterogeneitást összehasonlító koefficienshez hasonlóan egyenként is azonos kategóriába esnek.

A mindhárom közetfizikai paramétert tartalmazó cluster eljárás ábráját (4. ábra V.) összehasonlítva a tárolóheterogeneitási megállapításokkal, az alábbi észrevételek tehetők:

- az A csoport az „igen gyengén” és „gyengén” tároló kőzettestek mintáit tartalmazza,
- A B₁ csoport az „igen jól” és „jól” tároló kőzettestek mintáit tartalmazza,
- B₂ csoport mintái „közepes” tárolóheterogeneitású kőzettestekből származnak.

Az eljárás tehát a mintákat tároló tulajdonságaik szerint csoportosítja.

Másoldalról vizsgálva a kérdést, a porozitás és permeabilitást, a szöveti és szemcseösszetételi paraméterekkel való kapcsolatrendszerük felismerése céljából, a többszörös korrelációs eljárással közelítettük mintaosztályonként (IV. táblázat).

- Az eredménytáblók értékelése során a következő megállapítások tehetők:
- a „gyengén” tároló kőzettestek porozitása általában a finom frakciók súly%-aival és a karbonáttartalommal közelíthető,
 - a „jól” tároló kőzettestek porozitása a domináns frakciók (AH) súly%-aival és a C-vel közelíthető,
 - a „jól” tároló kőzettestek permeabilitása és porozitása között szorosabb kapcsolat van, mint a „gyengén” tárolókéban,
 - egy osztályon belül a két permeabilitás általában ugyanazokkal a paraméterekkel áll korrelációban,
 - a homokosodási százalékarány (H/AL) — egy csoport kivételével (B_2^{11}) — csak a permeabilitások korrelációjában szerepel. Ez azt jelenti, hogy az ülepítő áramlás intenzitásváltozásai elsősorban a permeabilitás értékeire vannak hatással.

Összefoglalás

1. A kőzetfizikai paraméterekkel bővített osztályozás a porozitás, permeabilitás szoros kapcsolatát bizonyítja a felhalmozódási móddal. Az eljárás a porozitás és permeabilitás közti kapcsolat létét is igazolta.

2. A vizsgálat sorozat alapján olyan új paramétert definiáltunk, amely az adott üledékes genetikai rendszeren belül alkalmas a különböző felhalmozódási módok kőzettestei tároló tulajdonságainak összehasonlítása. A τ_{th} paraméter a kőzettest felhalmozódási módját, diagenetikus állapotát és kőzetfizikai tulajdonságait — a vizsgált paramétersorral — azonos súllyal, együttesen tartalmazza. A vizsgált mintaosztályok esetében bebizonyosodott, hogy a mindhárom kőzetfizikai paraméter tartalmazza a mintákat tárolótulajdonságaik (τ_{th}) szerint csoportosítja. Mindebből az is következik, hogy az eljárás alkalmas a különböző felhalmozódási környezetben keletkezett üledékek tárolótulajdonságainak összehasonlítására. A vizsgálat sorozat alapján állíthatjuk, hogy a folyóvízi zátonyüledékek jobb tárolótulajdonságokkal rendelkeznek, mint az elosztócsatornák közti területek — ezen belül a mederáttörési helyekhez közelebbi üledékek.

3. A többszörös korreláció-számítás megmutatta, hogy az ülepítő áramlás intenzitásváltozásai elsősorban a permeabilitás értékeire hatnak. Az eredménytáblók rámutatnak, hogy az azonos tárolóheterogenitású (τ_{th}) mintaosztályok porozitása általában ugyanazokkal a paraméterekkel közelíthető.

Irodalom — References

- BÉRCZI I. — KOMLÓSNÉ (1977): Hazai szemcsés tárolókőzettípusok főbb paramétereinek közötti empirikus összefüggések vizsgálata — OGIL, Jelentés. Kézirat.
- GEIGER J. (1982): Szemcseloszlás és felhalmozódási környezet. Litifikálódott kőzetek szemcseloszlási értelmezése — Doktori értekezés. Kézirat. SZKFI Üledékföldtani Laboratórium.
- GEIGER J. (1986): Üledékes homokkőtestek szöveti és morfogenetikai vizsgálata — Földt. Közl. (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) 116. pp. 249—266.
- GEIGER J. — LELKES P. (1986): Az alsópannoniai (s.l.) Békési Formáció ferencszállási kifejlődésének üledékföldtani vizsgálata a „SZEK 2” programcsomaggal — Kézirat.
- PASSEGA, R. (1964): Grain size representation by CM patterns as a geological tool — Journ. Sed. Petr. 34. pp. 830—847.
- RÉTHÁTI L. (1985): Valószínűségielméleti megoldások a geotechnikában. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 98—104.
- RÉVÉSZ I. — GEIGER J. (1980): A Szege-2, Szőreg-1 és Szőreg-2 telepek üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai — SZKFI, Jelentés. Kézirat.
- SVÁB J. (1979): Többváltozós módszerek a biometriában. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 250 p.

A kézirat beérkezett: 1986. IX. 16.

Relationship between depositional environment and
petrophysical characteristics in clastic sediments of the
Upper Pannonian (s.l.) hydrocarbon reservoir Szőreg-1.
(Algyő-field, SE-Hungary)

B. Kiss*

Abstract

A series of special techniques for discerning the relationship between mode of accumulation and petrophysical parameters is presented. The most important results may be summarized as follows:

1. Widened to include the petrophysical parameters, the classification under discussion proves the existence of a close connection between porosity and permeability on the one hand and the mode of accumulation on the other. The method has borne witness to the existence of a relationship between porosity and permeability as well.

2. On the basis of the analytical results, a new parameter has been defined which allows us to compare, within the sedimentary genetic system involved, the reservoir parameters of rock bodies formed under different modes of accumulation. The parameter τ_{th} includes, with equal importance and combined, the mode of accumulation of a rock body, its diagenetic state and petrophysical characteristics. In the case of the sample classes studied, it has been ascertained that the classification containing all the three petrophysical parameters groups the samples according to their reservoir characteristics (τ_{th}). It also follows from this that the techniques used are suitable for comparing the reservoir characteristics of sediments formed in different depositional environments. In the light of the results the conclusion can be drawn that streambed (fluvial) bar sediments are characterized by better reservoir properties than it is the case with interdistributary areas, more concretely, with crevasse sediments.

3. As shown by the results of reiterated correlation calculations, changes in the rate of flow affect primarily the values of permeability of the resulting sediment. It is evident from the results tabulated that the porosities of sample classes with identical reservoir heterogeneity (τ_{th}) can be assessed as a rule by the same parameters.

Manuscript received: 16th September, 1986.

Связь петрофизических параметров с обстановкой осадконакопления в обломочных отложениях верхнего паннона (в широком смысле) по скважине Сёрег-1 (юго-восток Венгрии, близ г. Сегед), являющихся коллекторами углеводородов

Б. Киш

В статье излагается способ выявления связи петрофизических параметров с обстановкой осадконакопления. Важнейшие результаты могут быть охарактеризованы следующим образом:

1. Классификация с учетом петрофизических параметров доказывает тесную связь проницаемости и пористости изученных образцов с механизмом осадконакопления. Подтверждена также взаимосвязь между пористостью и проницаемостью пород.

2. В ходе исследований выявлен новый параметр, позволяющий произвести сопоставление коллекторских свойств геологических тел, соответствующих различным механизмам осадконакопления в пределах данной генетической системы. Параметр τ_{th} включает в себя

* Hungarian Hydrocarbon Institute, Team of Sedimentology, H-6701 Szeged, P. O. B. 30.

характеристику механизма осадконакопления и стадии диагенеза, а также петрофизические параметры с тождественным весом в сравнении с изучаемой серией параметров. По изучаемым параметрам было установлено, что все три схемы классификации по петрофизическим параметрам основаны на группировке образцов по их коллекторским свойствам (τ_{th}). Отсюда вытекает также и то, что данный способ обеспечивает возможность сопоставления коллекторских свойств осадков, накопившихся в различных обстановках. На основании выполненных исследований можно утверждать, что коллекторские свойства русловых отmelей намного лучше таковых на участках между распределительными каналами, в том числе отложения, накопившиеся ближе к участкам прорыва русел.

3. При расчете многократных корреляций выявлено, что изменения в интенсивностях потоков, из которых отлагаются осадки, оказывают воздействие в первую очередь на величины проницаемости. Результаты свидетельствуют также и о том, что пористость классов образцов одной и той же коллекторской неоднородности (τ_{th}) может приблизительно описываться обычно одними и теми же параметрами.

Adatok a magyaregregyi bádeni durvatörmelékes összlet magmatitkavicsainak kőzettani-geokémiai ismeretéhez; kapcsolatuk a kurdi fúrások magmatitjaival*

Horváth Adorján**

(9 ábrával és 6 táblázattal)

Összefoglalás: Magyaregregy környékén, a kelet-mecseki alsó lajtaösszlethez (Pécsszabolcsi Mészke Formáció) tartozó durva konglomerátumban olyan magmatitkavicsok találhatók, amelyekhez hasonlót Kurd környékén fúrásokban tártak fel. A kőzetek rokonságban vannak egymással, a mecseki alsókréta vulkanizmus kezdeti fázisához tartoznak mélységi-szubvulkáni és vulkáni karakterrel. A kavicsok anyagának ritkaföldfém eloszlása, ellentétben a mecseki, felszínről ismert vulkanitokkal, differenciált kőzeteket mutat.

Bevezetés

A vizsgált terület Magyaregregytől északnyugatra, a falu határában durván D-ről É-ra futó négy árok, vízmosás (*1. ábra*), amellyel az utóbbi időben több szerző is foglalkozott (pl.: PORDÁN S. 1964; HÁMOR G. 1970; BOHNNÉ HAVAS M. 1973; RAVASZNÉ BARANYAI L. 1976; CSONTOS L. et al. 1982). A területen a lajtaösszlethől főleg a durva és finomabb szemcsés konglomerátum, homokkő, de a mészhomokkő, mészke is feltárt. A konglomerátum kavicsanyagában a következő kőzeteket lehetett felismerni:

kovapala (a szalatnaki kovapala?),
alsóperm riolit,
perm-kréta homokkővek,
középsőtriász-alsókréta karbonátos kőzetek,
alsókréta vulkanitok,
szkarnos vasérc (lásd pl. SZTRÓKAY K. I. 1952),
olyan vulkáni és mélységi kőzetek, amelyek eddig csak a területtől északra, fúrásokból ismertek.

Ezek, az eddig csak fúrásból ismert magmás kőzetek mind makroszkóposan, mind mikroszkópikus jellegeikben jól megkülönböztethetők a felszínen ismert mecseki magmatitoktól. A Kurd–2., Kurd–3. és a Döbrököz–1. fúrás a törmelékben találtakhoz nagyon hasonló magmatitokat tárt fel (VALCZ Gy. 1968; CSONGRÁDI B.-né et al. 1970; KUBOVICS I. 1977).

* Előadta az Első Előadói Anketon 1986. április 24-én és a Déldunántúli Területi Szervezet előadójánál november 25-én.

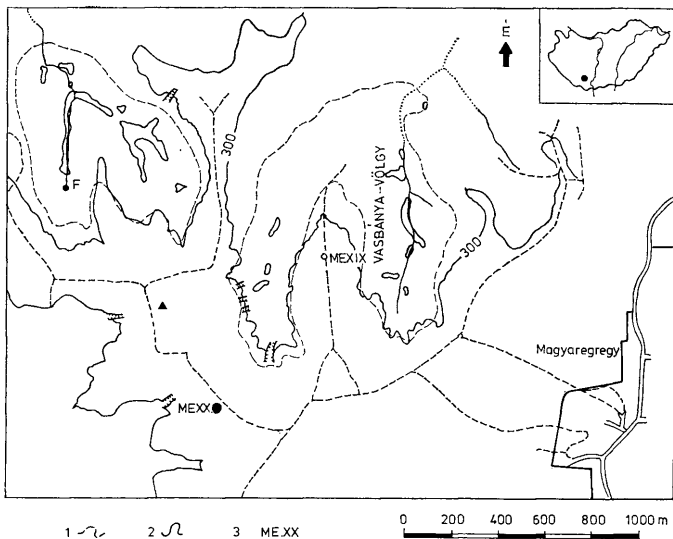
** Eötvös Loránd Tudományegyetem, Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszék, 1088 Budapest VIII., Múzeum körút 4/A

Leírás

A területen az *újstájer tektonikai fázisban* egy É–D-i irányban Szalatnaktól Mánfáig húzódó partvonalú öböl alakult ki, amelyet a többi, ekkor kialakult medencével együtt egy ütemben öntött el a tenger (HÁMOR G. 1970). A kialakult sziklásparti, partszegélyi környezetben abráziós konglomerátum képződött.

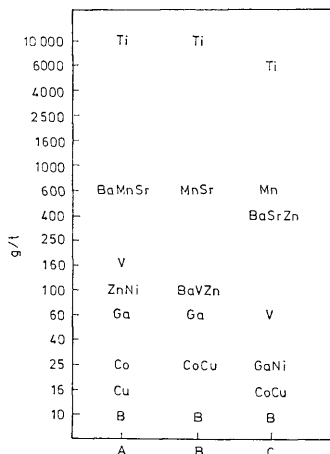
A konglomerátum a területen rosszul-közepesen feltárt. Dőlése, ahol egyáltalán észlelhető volt, néhány fokos, délies. Osztályozottsága nyugat felé nő, a szemcseméret ugyanerre csökken. A keleti részen (Vasbánya-völgy) nagyon rosszul osztályozott, osztályozatlan. Kötőanyaga meszes, agyagos, az utóbbi túlsúlyával. Koptatottsága rossz, illetve nincs. A szemcsék anyagától is nagyban függ koptatottságuk. A legjobb koptatottságot a szürke triász mészkőkávikcsok érik el. Ezek közül néhány példányon fúrókagylónyomok is vannak.

A szemcseméret nyugat felé való finomodása egy durván K-i transzgessziót és É–D-i irányú partvonalat feltételez. Az egészen nagy tömbök nagy energiájú vízmozgásra és meredek partra utalnak. A lepusztult anyag szinte helyben le is ülepedett. A finomabb szemcsés, homokkőves részben a konglomerátum csak



1. ábra. A lajtácsszlet (Pécszabolcsi Mésző formáció) vizsgált durvatörmelések képződményei (HÁMOR G. et al. szerk. (1969) alapján). Jelmagyarázat: 1. A vizsgált képződmények fedetlen elterjedése, 2. A vizsgált képződmények feltárásai, 3. Térképező fúrás jele és száma

Fig. 1. The studied coarse clastics from the Leithakalk sequence (Pécszabolcs Limestone Formation) (based on G. HÁMOR et al. 1969). Explanation: 1. Distribution of studied rocks with the post-Lower Cretaceous peeled off, 2. Outcrops of studied rocks, 3. Symbol and number of survey borehole



2. ábra. Kétféle vulkanittípus közötti magmás kontaktus nyomelemezloszlása. Jel magyarázat: A: kontaktizáló, B és C: mellékkőzet. Magyaregregy, Vashánya-völgy

Fig. 2. Distribution of trace elements at the igneous contact between two different types of volcanics. Explanation: A: Contact features, B and C: Country rock. Vashánya Valley, Magyaregregy

szintekben jelentkeznek, ezek nagyobb energiájú átülepítésének eredményei. A szemcsék koptatlansága szintén a gyors leülepedést bizonyítja.

A nyugati részen, a Vashánya-völgytől keletre eső két árokban, vízmosásban a finomabb szemcsés homokkőből előkerült mikrofauna KÖRÉCNÉ LAKI I. (MÁFI) szerint bádeni, tengeri, partszegélyi kifejlődésre utal.

A kavicsanyagban a vulkanitok mintegy 50%-os gyakorisággal szerepelnek. Ennek az anyagnak nagy része típusos mecseki alsókreda vulkanit. Körülbelül 10%-át teszik ki az egyéb, felszínen ismeretlen magmatitok, ezen belül uralkodnak a vulkanitok és a szubvulkáni jellegű telérfőzetek. Ezen példányok színe általában világos: szürkés, zöldes vagy pirosas. Közép vagy finomszemcsések. Jellemzőek a mandulatregek. Vékonysíszolatban jellemző a mintákra a rózsaszínes-sárgás színárnyalat, legtöbb esetben a porfíros mikroholokristályos szövet és a glomeroporfíros plagioklászok. Egyes példányok erősen karbonátosak. Az alapanyag legnagyobbbrészt albit-oligoklász összetételű plagioklászokból áll. Röntgendiffrakciós felvétel alapján monoklin kálföldpát is van az alapanyagban. (A felvételek a M. Áll. Földtani Intézet laboratóriumában készültek, VICZIÁN I. irányításával). Ezen kívül kvarc is található néhány mintában, izomorf kristályokban. A porfíros elegyrész általánosan albit-oligoklász összetételű plagioklász. Nagyon jellemző a színes elegyrészek majdnem teljes hiánya.

A röntgendiffrakciós elemzések szerint a mintákban legnagyobb mennyiségű a savanyú plagioklász (albit vagy oligoklász), ezután következik a monoklin kálföldpát és/vagy kvarc, majd a mállástermékek, klorit és kalcit. A plagioklászok mindig az alacsony módosulattal képviselték.

Ezek alapján a minták trachitoid jellegűek, tágabb értelemben trachitnak nevezhetők. A normatív kőzetátszámítás (ZANETTIN, 1984) alapján trachit (5. minta), illetve andezit (8. minta), amely besorolás a sok illó miatt bizonytalan [HORVÁTH I. (MÁFI) szíves közlése, 1986].

Néhány mintában magmás kontaktus figyelhető meg, amelyekben a fent leírt kőzettípus mindig mellékkőzetként szerepel, és egy másik típusú vulkanit kontaktizálja. A kontaktusok élesek, a színváltozás vörös-barna, vagy barna-zöld. A kontaktuson mikroszkópos méretű, hajladozó lefutású, lángszerű képletek, benyomulások hatolnak a mellékkőzetbe. A határvonalon mindig opakásvány dúsulás van, vagy különálló nagyobb szemcsekben, vagy egészen vékony, kötegeket alkotó csíkokban.

A kontaktizáló vulkanit hasonlít a típusos felszíni előfordulású alsókréta vulkanitokra. Színe sötét, zöldes vagy barnás, szövete (porfiros) hialopilites, interisztális, vagy vitrofiros. Összetétele alapján andezitnek minősül.

Egy három különböző színnel három részre oszló kontaktus félkvantitatív nyomelemvizsgálata nem mutat nagy különbséget a két kőzet között. (Az elemzés az ELTE Kőzettan-Geokémia Tanszékén készült; 2. ábra)

Ez is azt mutatja, hogy ezek a kőzetek ugyanannak a magmának a termékei. Az előbb megszilárdult szubvulkáni, vulkáni tömegekbe intrudáltak a későbbi fázisok kőzetei.

Jó egyezést mutatnak ezek a képződmények a Kurd—2. sz., Kurd—3. sz. és Döbrököz—1. sz. fúrásból származó kőzetekkel. Ezek színes elegyrészeket nem, vagy nagyon kis mennyiségben tartalmazó, bomlott, karbonátosodott, mandulaköves andezittípusok. A szerzők olyan telérandeziteket említenek, amelyek a már megszilárdult lávaösszetbe nyomultak be. Ez a genetikai bélyeg, illetve a makroszkópos és mikroszkópikus kőzettani jellemzők a kőzetek rokonsága mellett szólnak.

A konglomerátumban található mélységi magmás kőzetek ismeretlenek a felszínen. Ezek kőzetanilag átmenetet képeznek az alkáli és mészsalkáli kőzetek között, körülbelül dioritnak megfelelő ásványos összetétellel. Finom, illetve

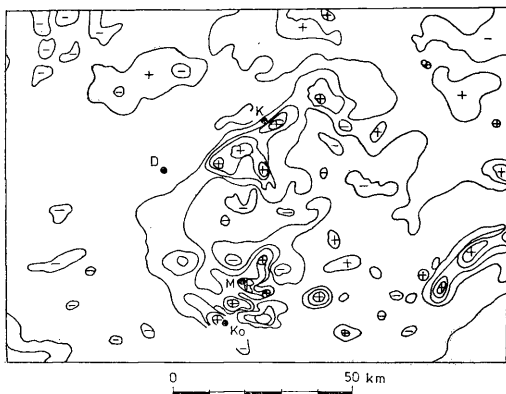
Teljes kémiai elemzések. Magyaregry, Vasbánya-völgy, kavicsminták
Serial chemical analyses. Pebble samples, Vasbánya, Valley, Magyaregry

I. táblázat — Table I.

Minta	1	5	8	A	B	C	D
SiO ₂	48,71	61,90	59,03	40,36	43,15	49,50	65,29
TiO ₂	2,98	0,38	1,29	3,86	3,81	2,66	0,56
Al ₂ O ₃	17,15	16,16	15,67	12,22	15,42	16,41	16,16
Fe ₂ O ₃	4,06	1,98	4,61	8,26	11,12	7,45	0,10
FeO	6,93	0,30	0,81	1,24	2,75	2,88	5,38
MnO	0,39	0,02	0,02	0,75	0,12	0,14	0,10
CaO	8,05	4,85	6,35	12,98	6,35	6,50	1,39
MgO	2,89	0,25	1,84	3,28	4,37	2,87	0,64
K ₂ O	2,05	4,32	0,17	1,05	1,07	0,78	3,30
Na ₂ O	2,92	4,78	5,65	1,76	1,94	3,66	4,06
+H ₂ O	3,64	4,79	4,30	14,26	7,59	5,91	2,83
-H ₂ O	0,50	0,21	0,87	1,42	2,57	1,39	0,12
P ₂ O ₅	1,25	0,05	0,55	0,37	1,49	1,29	0,10
Sum:	100,42	99,99	101,16	101,81	101,75	101,44	100,63

Jelmagyarázat: 1. Orthoproxén tartalmú diorit, 5. Trachit, 8. Andezit a szarkos vasércben, A, B, C. További mélységi-szubvulkáni minták, D. Egy további andezit-minta. (Az elemzések az Eötvös L. Tudományegyetem Kőzetan-Geokémia Tanszékén készültek. Elemző: NÉMETH Anna).

Explanation: 1. Orthoproxene-bearing diorite, 5. Trachite, 8. Andesite in skarnous iron ore, A, B, C. Additional intrusive-subvolcanic samples, D. An additional andesite sample. (Analyses made by Anne NÉMETH of the Department of Petrology and Geochemistry, L. Eötvös University, Budapest).



3. dőra. Magyaregregy, illetve Kurd vidékének függőleges mágneses télerősség-anomália térképe. M: Magyaregregy, K: Kurd, D: Dombóvár, Ko: Komló. (Átvéve: SZÉNÁS Gy. (szerk.) 1967, egyszerűsítve)

Fig. 3. Vertical magnetic field intensity anomaly map of the vicinity of Magyaregregy and Kurd. M. Magyaregregy, K. Kurd, D: Dombóvár, Ko: Komló. (Received: Gy. SZÉNÁS, 1967, simplified)

középszemcsés, sötét, zöldes, vagy szürkés színű kőzetek. Szövetük főként intergranuláris, hipidiomorf szemcsés, illetve poikilites. A normatív közetszámítás (ZANETTIN, 1984) szerint összetételük K-dús trachibazaltnak (1. sz. minta), kvarctartalmú alkálibazaltnak (A és B minta), illetve bazaltos andezitnek (C minta) felel meg, A besorolás bizonytalan a sok illó miatt (HORVÁTH I. szíves közlése, 1986), (I. táblázat).

Fő színes elegyrész a nagy titántartalmú, bázisos augit. Ez általában erősen bontott, főleg kloritosodott, kalcitosodott, illetve biotittá vagy barkevikitté alakult át. A barkevikit szintén átalakulhat biotittá, a biotit pedig klorithalmazokká eshet szét, vagy zöld biotittá alakult. A monoklin piroxén mellett megjelenhet az ortopiroxén (ensztatit) is. Jellemző színes elegyrész a titanit, akár milliméteres szemcsékben is. Jelentős alkotórész lehet, de ki is maradhat.

A vizsgált minták ritkaföldfém-tartalma (g/t). Magyaregregy, Vasbánya-völgy

Rare earths contents of analysed samples, in g/t. Vasbánya Valley, Magyaregregy

II. táblázat — Table II.

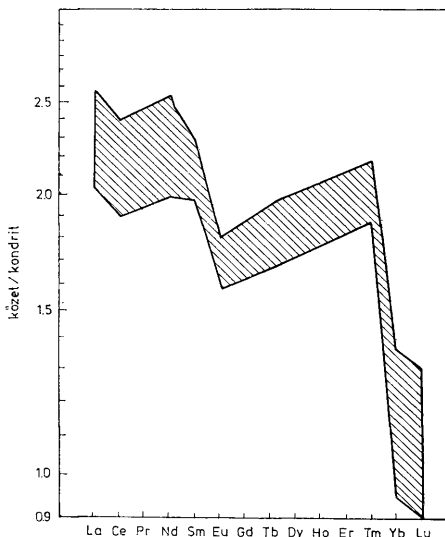
Minta száma	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
1	62,2	131			26,2	3,86		2,48				2,69	2,29	0,32
2	35,3	68,8		58,3	16,7	2,66		1,71				2,11	2,18	0,34
3	92,7	143		196	34,3	4,40		4,20				4,57	4,56	0,63
4	101,2	169,5		152	24,1	3,13		2,99				3,48	3,80	0,56
5	119,5	214,3		196,6	27,6	3,53		3,03				3,62	3,73	0,56
6	90,2	183		174,2	28,6	3,52		3,66				3,94	4,60	0,69
7	42,0	72,4		99,7	18,9	2,50		2,5				2,86	2,77	0,42
8	76,3	144,2		138,7	23,9	2,95		2,91				3,46	3,90	0,57

A plagioklász összetétele oligoklásztól andezinig változik. Kisebb kristályokban megjelenhet az ortoklász és a kvarc is (monzodiorit). Az opakásvány főleg a titanomagnetit (ilmenit), amely körülfoghatja az augitot, a titanit viszont zárványként tartalmazhatja. A pirit alárendeltebb. A kristályok között milliméteres nagyságú is van. Az apatit mennyisége több százalékot tehet ki, ilyenkor nagyméretű, több tizedmilliméteres kristályokat alkot, vagy apró tűk alakjában fordul elő, elszórva az egész kőzetben. A kőzet néhol sávós, a színes elegyrészek mennyisége kétszeresére is felszaporodik, ami sötét sávként különül el a normál kőzettől.

A kőzetek néha feltűnően bontottak. A bomlástermékek a színes elegyrészek esetében főleg klorit, kalcit, agyagásvány, a földpátok esetében szericit és kalcit.

Ezek a képződmények hasonlóságuk alapján szintén azonos eredetűeknek tekinthetők a Kurd—2. sz. fúrásban feltárt mélységi magmás kőzetekkel. Ezek a kőzetek alkáli jellegűek, de még pacifikusak, átmenetet jelentenek a nórit, a bázisos, de olivinmentes amfibolgabbro és a theralit-essexit csoport között. Hiányoznak belőlük a földpátpótlók, viszont megjelenik az alkáli amfibol (CSONGRÁDI B.-né et al. 1970).

Ezen kőzetek sorozatába mint szélső tag, az alkáli jellegű lantos-völgyi essexit (TAKÁTS T. 1934) is jól beleillik.



4. ábra. A vizsgált nyolc minta összesített, kondritra normált diagramja. A függőleges tengelyen a minták és a kondrit ritkaföldfém-tartalom aránya látható logaritmikus beosztásban. Magyaregregy, Vasbánya-völgy

Fig. 4. Aggregate diagram (chondrite-normed) of the eight samples studied. Along the vertical axis the rare earths contents ratio of the samples versus chondrites has been plotted in a logarithmic scale. Vasbánya Valley, Magyaregregy

A Mecsek, illetve északi előterének mágneses anomália térképén Kurd, illetve Magyaregregy környékén erős pozitív anomália mutatkozik (3. ábra). Mivel Magyaregregy környéke a kelet-mecseki vulkanizmus központjának tekinthető (MAURITZ B. 1913; WEIN Gy. 1965), a vulkáni összlet nagy vastagsága magyarázza az anomáliát. Kurd térségében, ha megvannak is, nem ismerjük a Mecsekben felszínről ismert alsókréta vulkanitokat, de például a Kurd—2. es fúrásban harántolt magmás kőzetek összvastagsága majdnem ezer méter. Feltételezhető, hogy részben a vizsgált konglomerátumban is és a kurdi fúrásokban is a mecseki alsókréta vulkánosság egy-egy központjának a gyökérrégióhoz, a magmás tevékenység kezdeti szakaszához tartozó kőzetei táródnak fel, amelyek mélységi-szubvulkáni szintben, mezozoós karbonátos kőzetek között, vagy a felszínen (tengeraljazaton) merevedtek meg. A konglomerátum egyéb kavicsanyaga szintén alátámasztja ezt. A kurdi területen a mecsekihez hasonló eruptívumok vagy meg sem voltak, vagy erősen lepusztultak.

Az, hogy a kurdi terület hasonló kőzetei pusztultak volna bele a konglomerátumba, a konglomerátum fáciese alapján kizárható: ez a kőzet meredek part-szegélyi, helyben leülepedett képződmény.

Ritkaföldfém- és nyomelemvizsgálatok

A konglomerátumban található, fent leírt kőzeteknek nyolc mintájából készült neutronaktivációs ritkaföldfém- és nyomelemvizsgálat annak megállapítására, hogy milyen összefüggés van közöttük, milyen tektonikai környezetbe illenek bele, és milyen magmafejlődési folyamatokon estek keresztül.

Három minta a mélységi csoportból került ki (1., 2., 3. sz. minta), három a trachit csoportból (4., 5., 6. sz. minta), egy a trachit csoportbeli kőzetet kontaktizáló andezitből (7. sz. minta), egy pedig a területen szintén törmelékben található szkarnos vasérc (SZTRÓKAY K. I. 1952) epidotszirtjében található, szintén andezitnek minősülő, a szkarnképződés késői szakaszában benyomult vulkanitról (8. sz. minta); (I. táblázat). A 3. számú mintát az ELTE Kőzettan-Geokémia Tanszéke bocsátotta rendelkezésemre.

A mérések a BME Tanreaktorában készültek, BÉRCZI J. vezetésével. A mérésekhez ruténium belső standardot használtak, a detektálás Ge-Li detektorral történt, a teljes spektrumot Canberra típusú sokcsatornás analizátorra vették fel. Az elemmennyiségek kiszámolása személyi számítógéppel történt (II. táblázat). A ritkaföldfémeken kívül több más elem mennyiségét is meghatároztuk (III. táblázat).

A vizsgált minták egyéb nyomelem-tartalma (g/t). Magyaregregy, Vasbánya-völgy
Other trace element values of analysed samples, in g/t. Vasbánya Valley, Magyaregregy

III. táblázat — Table III.

Minta száma	Rb	Cs	Sc	Hf	Ta	Th	U
1	51,14	0,97	9,53	4,08	3,88	5,06	2,64
2	46,42	2,38	13,26	5,94	4,02	3,63	2,28
3	73,55	4,78	12,97	10,85	6,98	19,82	6,48
4	73,09		4,99	11,06	7,67	17,89	6,47
5	81,21		5,14	11,44	6,48	20,81	5,85
6	81,51		7,07	12,06	7,63	22,89	6,81
7	62,20	0,51	7,65	7,44	4,94	11,35	3,99
8	4,14		5,92	9,56	6,58	14,57	0,58

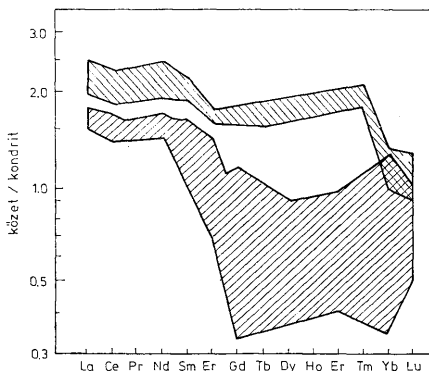
A kapott ritkaföldfém-mennyiségeket kondritra normált diagramban ábrázolják a 4. és 5. ábrák. A normálásnál HASKIN et al. (1968) in AHRENS L. H. (ed.) (1977) együtthatóit használtuk, amelyek a következők (az értékek a kondrit ritkaföldfém-tartalmát jelentik g/t-ban):

La	0,33	Tb	0,047
Ce	0,88	Dy	—
Pr	0,112	Ho	0,07
Nd	0,60	Er	0,2
Sm	0,181	Tm	0,03
Eu	0,069	Yb	0,2
Gd	0,249	Lu	0,034

Az ábrákon jól egybeesnek az adatok. Feltűnően keskeny az adatok alkotta sáv, holott a mélységi kőzetek és a vulkanitok is szerepelnek benne. Jól mutatja ez a kőzetek szoros rokonságát.

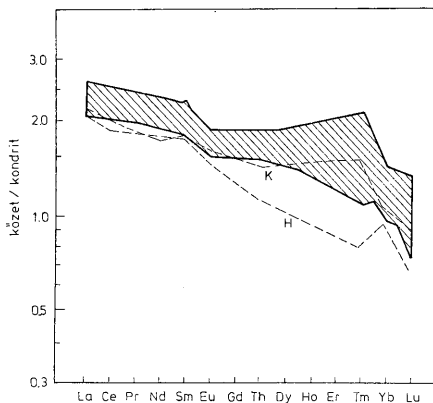
Az egyforma lefutású görbét mutató mintáknak nagy az összritkaföldfém-tartalma, ami az alkáli magmák jellemzője (HENDERSON (ed.), 1984). A La/Yb arány 15–32 között van, ami szintén erre mutat. A könnyű lantanidák az alkáli kőzetekben dúsulnak (PANTÓ Gy. 1980). A ritkaföldfémek dúsulása kétlépcsős folyamat: az anyag először parciálisan megolvad, benyomul egy másik környezetbe; ahová benyomult, szintén parciális olvadás játszódik le, dúsítva az olvadék ritkaföldfém-tartalmát (GAST, 1968 in HENDERSON [ed.], 1984).

Érdekes módon a mélységi kőzetek nem különülnek el a többitől, habár görbéik alulról (1., 2. sz. minta), illetve felülről (3. sz. minta) szegélyezik a többi görbét. Az Eu anomáliák is hasonlóak, 0,4–0,56 közöttiek. Ez alapján a minták kissé differenciált kőzetek. A bázisos és intermedier differenciálatlan magmák-



5. ábra. A vizsgált nyolc minta (ÉNY–DK-i vonalazás), és az irodalomból vett (PANTÓ GY., 1980) öt minta (ÉK–DNY-i vonalazás) összesített, kondritra normált diagramja

Fig. 5. Aggregate, chondrite-normed diagrams of the eight samples studied (NW–SE oriented ruling) and of five samples from the literature (GY. PANTÓ 1980)



6. ábra. LANTAI Cs. (1984) tíz mintájának összesített, kondritra normált diagramja. A H és K jelű mintát külön ábrázoltuk

Fig. 6. Aggregate, chondrite-normed diagram of Cs. LANTAI's ten samples (1984). Samples H and K have been plotted separately

nak nincs Eu anomáliájuk, mivel a plagioklász, amelynek Ca^{2+} ionját az Eu helyettesíteni tudja, a felső köpenyben nem stabil (PANTÓ Gy. 1980). Azt, hogy a vulkanitoknak is csak kis Eu anomáliájuk van, THOMPSON et al. (1980) in HENDERSON (ed., 1984) azzal magyarázza, hogy a legtöbb magmának nagy az oxigén-fugacitása, ami megakadályozza az Eu beépülését a plagioklászba a korai kristályosodáskor, azáltal, hogy akadályozza az Eu^{3+} redukcióját Eu^{2+} -ra.

A mecseki alsókréta vulkanitok ritkaföldfém-tartalmát eddig két méréssorozattal vizsgálták (PANTÓ Gy. 1980; LANTAI Cs. 1984).

Mecseki felszíni alsókréta vulkanitok ritkaföldfém-tartalma (g/t)

Rare earths contents of Lower Cretaceous volcanics from the Mecsek Mts outcrops, in g/t

IV. táblázat — Table IV.

Minta száma	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
28	23	41		31	8,5	1,5	1,4		0,44+		0,37+		0,14+	0,03+
29	21	41		34	7,1	0,77	3,9		3,5		1,2		3,2	<0,15
30	16	36		27	7,9	1,2	1,9		1,3		1,9		4,1	0,4
31	18	23		17	9,0	1,9	2,3		3,2		1,7		2,5	0,4
34	25	50		19	2,0	0,36	0,55		0,63		0,52		0,45	0,11

Jelmagyarázat: 28. Finomszemcsés, tömött, erősen átalakult alkáli bazalt. Szászvár, Bányavölgy, 29. Durvaszemcsés, úde alkáli bazalt. Magyaregregy, Mátérvári-völgy bejárata, 30. Úde alkáli bazalt, elbontott olivinnel. Magyaregregy, Mátérvári völgy felső része, 31. Teljesen elbontott, hólyagüreges alkáli bazalt. Misko-tető alatt, 34. Alkáli bazalt (alkáli trachit). Hosszshetény, községi kőbánya, + Dúsítással kapott érték. (Átvéve PANTÓ Gy. 1980).

Explanation: 28. Fine-grained, compact, heavily altered alkali basalt. Bánya Valley, Szászvár, 29. Coarse-grained, fresh alkali basalt. Entrance to Mátérvár Valley, Magyaregregy, 30. Fresh alkali basalt with decomposed olivine. Upper reaches of Mátérvári Valley, Magyaregregy, 31. Completely decomposed, vesicular alkali basalt, beneath Misko peak. 34. Alkali basalt (alkali trachyte). Village quarry, Hosszshetény. + Value obtained upon beneficiation. (Received: Gy. PANTÓ 1980).

PANTÓ Gy. típusos kelet-mecseki *felszíni alkáli kőzetek* ritkaföldfém-tartalmát vizsgálta, tömegspektroszkópiai módszerrel (IV. táblázat, 5. ábra). Ezekben a görbék jellege más, nagyon kicsi, illetve nincs Eu anomália, ami a kőzetek differenciálatlanságát, közvetlen köpenyeredetét bizonyítja. Az összritkaföldfém-tartalom jóval kisebb, mint a jelen mintákban, de ezt az adatot a módszerek különbözősége miatt óvatosan kell kezelni.

LANTAI Cs. elemzései szintén neutronaktivációs módszerrel készültek. A minták nyugat-mecseki, főleg *fúrásokban feltárt*, többnyire teléres *alkáli bazitok* (V. és VI. táblázat). A kondritra normált diagram a 6. ábrán látható. A ritkaföldfémek hasonló mennyiségben vannak jelen, mint az általunk vizsgált mintákban, de a terület kevésbé összefogott, szélesebb, az Eu anomália kisebb. Egy fúrás (4735.) két mintája (H és K jelű) esetében nincs Eu anomália, a görbék lefutása a PANTÓ Gy. mintáihoz hasonlít. Ezek alapján itt is elkülöníthető két csoport: egy differenciálatlan és egy kissé differenciált.

Jelen mintákat és LANTAI Cs. (1984) mintáit a WOOD et al. (1979) Hf/3-Th-Ta diagramjában elhelyezve, a minták erőteljesen szétválnak. A diagramban az A és B terület az óceánközépi hátságbazaltok, a C a lemezen belüli bazaltok, a D pedig a pusztuló lemezszegélyek magmasorozatainak területe (7. ábra). Jelen

A nyugat-mecseki fúrásokban feltárt alsókréta vulkanitok ritkaföldfém-tartalma (g/t)
Rare earths values of Lower Cretaceous volcanics from boreholes in the W Mecsek area, in g/t

V. táblázat — Table V.

Minta száma	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
1	107	229		101	21,8	4,0		2,1				2,0	4,4	0,60
2	41,3	97		56	14,9	2,6		1,7				0,8	2,1	0,28
3	116,3	262		138	28,7	4,7		3,4				1,9	4,5	0,6
4	60,4	135		73	18,6	3,5		2,4				1,3	3,4	0,35
5	45,1	102		50	12,8	2,6		1,6				0,6	2,3	0,27
6	52,8	124		60	16,4	2,9		1,8				1,4	2,7	0,35
7	89	176		88	21,4	4,2		2,2				0,4	3,2	0,50
8	140	315		146	31	5,7		4,0				2,4	5,9	0,8
9	70	162		77	21,3	3,4		2,0				1,1	3,1	0,04
10	66	146		68	17,4	3,2		2,0				1,7	2,7	0,90
11	189	200		134	26	5,3		3,5				4,7	5,6	0,75
12	81	175		76	44,1	4,2		2,1				0,6	2,6	0,50
H	37	69		36	11	1,9		0,65				0,20	1,9	0,17
K	50	89,6		35,1	11,1	2,8		1,25				1,0	2,4	0,30

Jelmagyarázat: 1. 2166. sz. fúrás, 2. Vp-24. sz., K-i Mecsek, 3. Hetvehely, felszíni minta, 4. 4735/I.B 1147,4 m. 5. 4735/I.A 1145 m., 6. 4723/I. 895,6 m., 7. 2179/I. 1192,2 m., 8. VII. Sz. K-1. 450 m., 9. 2196. S. 845 m., 10. 2179. 1231,5 m., 11. 2196. 2. 265,6 m., 12. VII. Sz. K-2. 1130 m., H. 4735. 1281, 0 m., K. 4735. 1285,0 m. (Átvéve: LANTAI Cs. 1984).
Explanation: 1. Borehole No. 2166, 2. Vp-24. E Mecsek 3. Hetvehely, outcrop sample, 4 — K. Sec in the Hungarian text (Received: Cs. LANTAI, 1984).

Nyugat-mecseki fúrásokban feltárt alsókréta vulkanitok néhány egyéb nyomelemtartalom-értéke (g/t). A minták ugyanazok, mint az V. táblázaton. (Átvéve: LANTAI Cs. 1984)

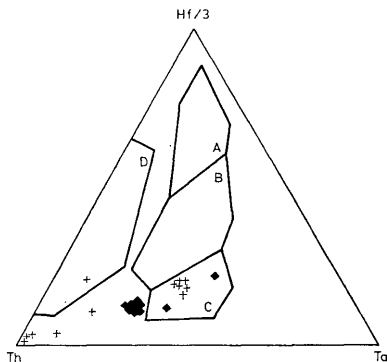
Some other trace element values in g/t of Lower Cretaceous volcanics discovered in boreholes in the W Mecsek area. The same samples as in case of Table V. (Received: Cs. LANTAI, 1984)

VI. táblázat — Table VI.

Minta száma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hf	12	5,2	18,7	9,1	7,3	7,6	9,6	16,2	6,8	7,4	16,3	8,8
Th	93	393	46	351	225	21	10	17	7,6	7,1	16,4	8,6
Ta	10,4	4,2	13,6	6,6	4,3	5,6	8,5	14,7	7,1	6,6	13,7	8,2

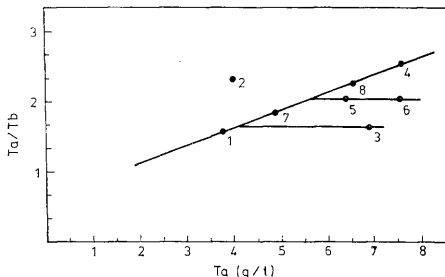
mintákból a mélységi csoport két mintája (1. sz., 2. sz. minta) a típusos, lemezen belüli bazaltok területére esett, az összes többi egy helyen, a C területen kívül csoportosul. Wood et al. (1979) értelmezése szerint ez a társaság kissé differenciált és kontaminált kőzetekből áll. Ez szintén megerősíti azt a feltételezést, hogy ezek a kőzetek a magmatizmus első fázisához tartoznak: a köpenyeredetű magma szubvulkáni szintbe benyomulva differenciálódott és kéregkontamináció is történt.

Egy abszolút kor adat is igazolni látszik a feltételezett kort: ÁRVÁNÉ SOÓS E. et al. a vizsgált konglomerátumban, a magyaregregyi Vashánya-völgyben (Biliga) törmelékben talált alkáli gabbró kontakt szegélyéről szeparált ép biotiton 135–137 millió éves K/Ar abszolút kort mértek, ami nagy valószínűséggel a



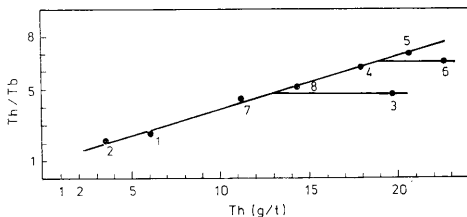
7. ábra. Jelen minták (rombuszokkal jelölve) és LANTAI Cs. (1984) mintáinak (keresztekkel jelölve) elhelyezkedése a WOOD et al. (1979) féle Hf/3-Th-Ta diagramban

Fig. 7. Location of the present samples (marked by rhombs) and Cs. LANTAI's samples (1984) (crosses) in the Hf/3-Th-Ta diagram of WOOD et al. (1979)



8. ábra. A minták a TREUIL et al. (1976) féle Ta-Ta/Tb diagramban ábrázolva. Magyaregregy, Vashánya-völgy

Fig. 8. The samples as plotted in the Ta-Ta/Tb diagram of TREUIL et al. (1976). Vashánya Valley, Magyaregregy



9. ábra. A minták a TREUIL et al. (1976) féle Th-Th/Tb diagramban ábrázolva. Magyaregregy, Vaspány-völgy
 Fig. 9. The samples as plotted in the Th-Th/Tb diagram of TREUIL et al. (1976). Vaspány Valley, Magyaregregy

tényleges kor. Ez alapján a kőzet *berriázi*, és ez a jelen vizsgálatok alapján *a többi, fent leírt kőzet kora is*. A később felnyomuló magma akadálytalanabban mozoghatott, és gyorsabban felszínre jutott, differenciációra, kontaminációra nem volt lehetősége, amint ezt az 5. ábra Eu anomália nélkül lefutó görbéi mutatják.

Sokkal erősebb a szétválás LANTAI Cs. (1984) mintái között. Itt egy csoport szintén differenciálatlan kőzetnek adódott, viszont a másik csoport a differenciálódásnak, kéreg kontaminációnak a legkülönbözőbb fokait mutatja.

Ismét más eloszlást ad a jelen mintákon a TREUIL et al. (1976) féle Th-Th/Tb és Ta-Ta/Tb diagram (8. és 9. ábra). Ezek a diagramok azon alapulnak, hogy a tórium és a tantál erősebben inkompatibilis, a terbium kevésbé. Ezekben a diagramokban a parciális olvadással keletkezett kőzetek egy $y=mx$ egyenletű egyenes mentén helyezkednek el, annak megfelelően, hogy az olvadékba kerülő terbium mennyisége állandó marad az egész folyamat alatt, és nem követi a tórium és a tantál mennyiségének növekedését. A frakcionált kristályosodással keletkezett kőzetek egy $y=const.$ egyenletű egyenes mentén helyezkednek el. A Th/Tb és a Ta/Tb arány az egész folyamat alatt állandó marad, és ennek megfelelően lépnek be az adott elemek a kristályfázisokba. Itt is a terbium szerepel kisebb mennyiségben.

Ezekben a diagramokban a 3., 5., 6. sz. minták bizonyultak differenciált kőzetnek.

Összefoglalás, következtetések

1. A kurdi terület magmatitjai és a magyaregregyi bádeni konglomerátum egyes magmás kavicsai között szoros rokonság áll fenn.

2. A kurdi területen ezek a képződmények nagy vastagságban fordulnak elő. Ezeknek eltemetve Magyaregregy környékén is meg kell lenniük, erre utal a konglomerátum fáciése is.

3. Ezen képződmények a mecseki alsókréta vulkanizmus folyamatába jól beleilleszthetők. A magmás kontaktusok, a ritkaföldfém és nyomelemeloszlások és az abszolút-kor adat ezt bizonyítják.

4. A szkarnos vasércben található, késői benyomulású andezit szoros rokonsága alapján is valószínűsíthető a vasérc alsókréta keletkezése, illetve a fent tárgyalt vulkanitokkal való genetikai kapcsolata.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetem mindazoknak, akik segítségével ezen cikk megszülethetett, első sorban KUBOVICS Imrénnek, JÓZSA Sándornak, SZABÓ Csabának (ELTE Kőzet-tan-Geokémia Tanszék), néhai BÉRCZI Jánosnak (BME Tanreaktor), MÁTHÉ Zoltánnak (MÉV), HORVÁTH Istvánnak, KORECZNÉ LAKI Ilonának, LELKESNÉ FELVÁRI Gyöngyinek, RAVASZNÉ BARANYAI Líviának és VICZIÁN Istvánnak (MÁFI).

Irodalom — Referencés

- ÁRVÁNY SÓOS E. et al. (in press): Mezozoós magmás kőzetek kora Magyarország egyes területein — BOHNÉ HAVAS M. (1978): A Keleti Mecsek torton Mollusca faunája — MÁFI Évk. LIII. 4. pp. 951—1161. Budapest.
- CSONGRÁDI B.-né et al. (1970): Magyarország medencebeli alsókérta üledékes és magmás képződményei — Kőolaj és Földgáz. Íp. Kut. Lab. Műsz. Tud. Köz. pp. 43—49. Budapest.
- CSONTOS L. et al. (1982): Jelentés a magyaregregyi Vasbánya-vögy környéki terület térképezéséről. Kézirat. ELTE Kőzet-tan-Geokémia Tanszék.
- GAST, P. W. (1968): Trace element fractionation and the origin of tholeiitic and alkaline magma types — Geochim. Cosmochim. Acta 32. pp. 1057—1086. London.
- HAMOR G. et al. (szerk.) (1969): Magyaregregy. A Mecsek hegység 1 : 10 000-es földtani térképei. MÁFI kiadvány.
- HAMOR G. (1970): A kelet-mecseki miocén — MÁFI Évk. LIII. 1. pp. 1—485. Budapest.
- HASKIN, L. A. et al. (1968): Relative and absolute terrestrial abundances of the rare earths — In: ABRENS, L. H. (ed.) (1977): Origin and distribution of the elements. pp. 883—912. Pergamon, Oxford.
- HENDERSON, P. (ed.) (1984): Rare earth element geochemistry. Developments in geochemistry 2. Elsevier, Amsterdam.
- KUBOVICS I. (1977): Nagymélységi fúrások vizsgálata. (Tanulmány a hazai neogén és mezozoós vulkánosságról) — Geotermikus rezervárkutatás 6. b. Budapest.
- LANTAI Cs. (1984): A Ny-mecseki mezozoós bazaltok kőzettani-geokémiai vizsgálata valamint a kapott adatok földtani értelmezése. Kézirat. Szakdolgozat, ELTE Kőzet-tan-Geokémia Tanszék.
- MAURITZ B. (1913): A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei — M. Kir. Földt. Int. Évk. XXI. 6. pp. 153—190. Budapest.
- PANTÓ Gy. (1980): Ritkaföldfémek geokémiája és néhány alkalmazási területe. Kézirat. Doktori értekezés.
- PORDÁN S. (1964): Magyaregregy környéki vasérc előfordulás földtani és kőzettani vizsgálata. Kézirat. Szakdolgozat, ELTE.
- RAVASZNÉ BARANYAI L. (1976): Előzetes jelentés a Magyaregregy környéki torton konglomerátumban található magnetit-hümpölyök genetikai viszonyairól. Kézirat. MÁFI Adattár.
- SZENÁCS Gy. (szerk.) (1967): Magyarország földmágneses térképe. A függőleges télerősség anomáliái — Geofiz. Köz. XVI. 4.
- SZTRÓKAY K. I. (1952): Mecseki vasércbányák — MTA Műsz. Oszt. Köz. V. 8. pp. 211—230. Bp.
- TAKÁTS I. (1934): Essekitt a Mecsek-hegységből — Math. és Term. tud. Ért. L. pp. 617—634. Budapest.
- THOMPSON, R. H. et al. (1980): Trace element evidence of multistage mantle fusion and polybasic fractional crystallisation in the Paleocene lavas of Skye, N. W. Scotland — J. Petr. 21. pp. 265—293. London—Oxford.
- TREUIL, M. et al. (1976): Trace element geochemistry of magmatic rock series of converging and diverging plate boundaries — J. Radioanal. Chem. 38. pp. 351—362. Bp.—Lausanne.
- VALCZ Gy. (1968): A kurdai és dóbrókői fúrásokban feltárt magmatiták földtani és kőzettani vizsgálata. Kézirat. Szakdolgozat, ELTE.
- WEIN Gy. (1965): A Mecsek hegység „Észak pikkelyé”-nek földtani felépítése — MÁFI Évi jel. az 1963. évről. pp. 35—52. Budapest.
- WOOD D. A. et al. (1979): A re-appraisal of the use of trace elements to classify and discriminate between magma series erupted at different tectonic settings — Earth and Planet. Sci. Lett. 45. pp. 326—336. Amsterdam.
- ZANETTIN, B. (1984): Proposed new chemical classification of volcanic rocks — Episodes 7/4. pp. 19—20. Ottawa.

A kézirat beérkezett: 1987. X. 15.

Contribution to the petrographic-geochemical knowledge of magmatite pebbles from the Badenian coarse clastic sequence of Magyaregregy: their relation to the magmatites from the boreholes of Kurd

A. Horváth*

Abstract

In the vicinity of Magyaregregy (E-Mecsek Mts.) poorly sorted abrasion conglomerates of in situ deposition were formed as a heteropie facies to the Leithakalk. In the pebbles, mainly the surface lithology of the immediate neighbourhood, including Lower Cretaceous

* Institute of Applied and Engineering Geology, Eötvös L. University, H-1088 Budapest VIII., Múzeum krt. 4/A

alkalic volcanics, is represented. In addition, magmatites unknown in outcrop, discovered, as nearest occurrences, in boreholes in the vicinity of Kurd, at a distance of about 20 km to the N, can also be found. Given the particular facies, the possibility that the material may have come from that source should be cancelled. Both areas presumably represented a centre of Early Cretaceous volcanism, where the initial, somewhat differentiated products of the volcanism are known to occur. These rock types include trachyte and andesite and dioritoid, gabbroid rocks of alkali type. In the light of neutron activation rare earths analyses of magmatite pebbles, the rocks have a very high total rare earths content, the volcanics being not distinguishable from the intrusive rocks. The La/Yb ratio is between 15 and 32. The Eu anomalies are in the 0.4—0.56 range. As opposed to the typical, undifferentiated Lower Cretaceous volcanics of Mecsek, these rocks exhibit different grades of differentiation.

Manuscript received: 15th October, 1987.

Петрографические и геохимические данные по гальке магматических пород из толщи грубообломочных отложений баденского (средний миоцен) возраста близ с. Мадярэгредь; связь с магматическими породами, вскрытыми скважинами близ. с. Курд (юго-восток Задунайщины)

Адорьян Хорват

В восточной части Мечекских гор, в окрестностях с. Мадярэгредь в баденском веке отлагались слабо отсортированные абразионные конгломераты из местного материала, фациально замещающие известняки лейта. В гальке представлены в основном породы, обнажающиеся в окрестностях и в настоящее время, в том числе и раннемеловые вулканиды щелочно-базальтового состава. Кроме последних встречены также и такие типы магматических пород, которые не известны в обнажениях, но вскрыты скважинами в районе с. Курд, находящегося примерно в 20 км севернее. Привнос оттуда, однако, исключается на основании фациальных особенностей конгломератов. Можно предполагать, что в раннем мелу оба района представляли собой вулканические центры, где встречаются начальные несколько дифференцированные продукты вулканической деятельности. Это трахиты и андезиты, а также щелочные диоритоидные и габброидные породы. Судя по результатам нейтронно-активационного анализа галечного материала, магматические породы характеризуются высоким суммарным содержанием редких земель, и вулканические породы не отличаются в этом отношении от глубинных. Отношение La/Yb находится в пределах 15—32, а европиевые аномалии — в пределах 0,4—0,56. В отличие от типичных недифференцированных раннемеловых вулканитов Мечекских гор эти породы проявляют различные степени дифференцированности.

Tokaji-hegységi vulkáni és szubvulkáni kőzetek elkülönítése szemcsenagysági összetételük alapján*

Rózsa Péter**—Papp Lajos***

(5 ábrával, 3 táblázattal)

Bevezetés

A magmás kőzetek képződési mélységük alapján történő besorolása a különböző (abisszikus, hipoabisszikus, szubvulkáni és vulkáni) szintekbe, a magmás kőzettan fontos kérdései közé tartozott és tartozik ma is. Hazánk vulkáni hegységeiben elsősorban a vulkáni-szubvulkáni képződmények elkülönítése jelent problémát.

Az egyes mélységi szinteken képződött kőzetek minőségi jellemzői között általában fokozatos, de mennyiségileg mérhető, határozott tendenciájú változások állapíthatók meg, melyek közül legszembetűnőbb a különböző szinteken képződött kőzetek kristályosságának a mértéke. A magma kristályosodásának menetét — és ezáltal a kőzetek szövetét — meghatározó fő tényezők a következők:

- a kőzet képződési mélysége, felnyomulásának sebessége, annak szakaszos vagy egyenletes volta,
- a magma kémiai összetétele, könnyenilló tartalma és viszkozitása,
- a magmás test alakja, kiterjedése,
- a fedő, illetve a mellékkőzetek minősége.

Abban az esetben tehát, ha a magmatestek nagysága és alakja, valamint az azokat körülvevő kőzetek minősége azonos vagy hasonló, akkor a szövetükben mutatkozó különbségeket döntően a képződési mélység (a felnyomulás körülményeivel együtt) és a kémiai összetétel határozza meg.

Munkánkban a Tokaji-hegység tipikus vulkáni és szubvulkáni kőzeteinek kémiai és szemcseösszetételét hasonlítottuk össze egy olyan diagram elkészítése céljából, amelynek segítségével valószínűsíthető egy kőzet vulkáni vagy szubvulkáni volta.

A szemcsenagysági vizsgálat módszere

A kőzetek szemcsenagysági vizsgálatára a ROSI-WAL-féle lineáris módszert alkalmaztuk. Kőzetmintaként 3, egymáshoz közel eső és egymásra merőleges csiszolatot készítettünk, melyek síkjai — lehetőség szerint — az esetleges szöve-

* Előadták az Alföldi Területi Szervezet 1986. április 22-i ülésén, Debrecenben.

** Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, 4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

*** Magyar Állami Földtani Intézet Kelet-magyarországi Területi Szolgálat, 4029 Debrecen, Csapó u. 78–80.

ti irányítottsággal párhuzamosak, ill. arra merőlegeseek voltak. Minden csiszolaton 4, egymással 45° -os szöget bezáró irány mentén mikrométer okulárral mértük az ásványos alkotóknak a vizsgálati egyenesre eső hosszát. A legnagyobb szemcse hosszának legalább 100-szorosát lemérve, az ásvány által lefedett úthossz és az összhosszúság között megközelítőleg olyan arány áll fenn, mint az ásvány térfogata és a kőzet össztérfogata között. Minden megadott irányban párhuzamos egyenesek mentén végeztük a mérést. A párhuzamosok egymástól való távolságának meghatározásakor azt vettük figyelembe, hogy ugyanazt az ásványszemcsét két párhuzamos ne keresztezze. A nagy fenokristályokat tartalmazó kőzetek esetén a többszörös átmetszés elkerülhetetlen volt; ezeket a mérésnél csak egyszer vettük figyelembe.

A mért hosszértékeket ásványonként az általunk megválasztott szemcsenagysági intervallumokba soroltuk. A $10\text{ }\mu\text{m}$ -nél kisebb szemcséket az alapanyaghoz számítottuk. A módszernek egyszerűsége mellett az is előnye, hogy egy méréssel meghatározható a szemcse- és az ásványos összetétel, valamint az egyes kőzetalkotók szemeloszlása is.

A típusterületek kiválasztásának szempontjai

A vulkáni és szubvulkáni kőzetek elkülönítése hazánk vulkáni hegységei közül különösen a bonyolult vulkanotektonikai szerkezetű Tokaji-hegységben jelenthet problémát. Ezt bizonyítja az a tény is, hogy több képződmény megítélésében a földtani irodalomban gyakran ellentétes véleményeket találhatunk.

Összehasonlításunkhoz azokat a legújabb szakirodalomban típusosként leírt vulkáni, ill. szubvulkáni képződményeket használtuk föl, amelyeknek kémiai összetétele is ismert volt. Bár arra törekedtünk, hogy vizsgálataink a hegység vulkanitjainak teljes sorozatát átfogják, azonban a szubvulkáni változat hiánya miatt a riolitokat és a hegységperemen fúrásban megtalált bazaltot nem vehettük figyelembe. A vizsgálathoz kiválasztott lelőhelyeket az *I. táblázatban* adjuk meg (lásd még az *I. ábrát* is.) A kőzetek petrográfiai leírásától eltekintettünk, a táblázatban viszont feltüntetettük az ide vonatkozó irodalmat.

Az eredmények értékelése, következtetések

A kiválasztott kőzetek szemcsenagysági vizsgálatának eredményeit a *II. táblázat*, kémiai összetételüket a *III. táblázat* mutatja be.

A szemcsenagysági összetételt szemilogaritmikus diagramon szokás ábrázolni. E módszer azonban, mint esetünkben is, sok, egymáshoz részben hasonló, ill. egymást átfedő, átmetsző szemcsenagysági görbe együttes ábrázolására nem használható. A probléma megoldására egy háromszögdiagram szerkesztése kínálkozott, melyben a szemcsenagysági összetételekben mutatózó jelentős különbségek markánsan jelentkeznek, s ugyanakkor igen sok minta együttes ábrázolása is lehetséges.

A mintákat a SZÁDECZKY-KARDOSS E.—PESTY L.-féle (1961) szemcsenagysági szöveti típusokba soroltuk (*2A ábra*). Ha az ideális görbékhez tartozó sávoknak a szemilogaritmikus diagramról leolvasott $10\text{ }\mu\text{m}$ -nél kisebb, $10\text{--}100\text{ }\mu\text{m}$ közötti és a $100\text{ }\mu\text{m}$ -nél nagyobb értékeit az általunk használt háromszög-

A vizsgált minták lelőhelye, közzétett megnevezése, képződésük típusa és a petrográfiai leírásra vonatkozó legújabb irodalom (1—13., lásd az I. ábrát is)

Sampling points of studied samples, their names, genetic types and latest references to petrographic description (1—13. see Fig. 1. also)

I. táblázat — Table I.

Sorszám Sample no.	Lelőhely Locality	Megnevezés Rock name	Jelleg Type	Közzétett leírás Petrographical description in
1	Mád 23. fúrás	andezit	szubvulkáni	GYARMATI P. (1977)
2	borehole Mád 23	andesite	subvolcanic	GYARMATI P. (1977)
3	Tálya, Kopasz-hegy	andezit	szubvulkáni	GYARMATI P. (1977)
4	Telkibánya, Csengő-bánya, 80-as szint	andezit	szubvulkáni	SZÉKYNÉ FUX V. (1970)
5	Csengő Mine, level 80	andezite	subvolcanic	SZÉKYNÉ FUX V. (1970)
6	Sátoraljátűhely, Néma-hegy	dácit	szubvulkáni	GYARMATI P. (1977)
7	Telkibánya, Zsófia-táró	dácit	szubvulkáni	GYARMATI P. (1977)
8	Zsófia adit	andezit	szubvulkáni	SZÉKYNÉ FUX V. (1970)
9	Gönc, Hársas-Órhegy	andezite	subvolcanic	SZÉKYNÉ FUX V. (1970)
10	Erdőbénye, Múlatóhegy-Barnamáj,	dácit	szubvulkáni	GYARMATI P. (1977)
11	a lakkolit középső részéről	dácite	subvolcanic	KULCSÁR L.—BARTA I. (1971)
12	from the central part of the laccolith	dácit	subvolcanic	KULCSÁR L.—BARTA I. (1971)
13	Erdőbénye, Szokolya-Párkány-hegy	andezit	vulkáni	GYARMATI P. (1977)
14	Telkibánya, Magas Tér	andezite	volcanic	GYARMATI P. (1977)
15	Tokaj, Nagyhegy	andezit	vulkáni	RÓZSA P.—KOZÁK M. (1981)
16	Bodrogkeresztúr, Nyerges	dácit	vulkáni	GYARMATI P. (1977)
17	Erdőbénye, Múlatóhegy-Barnamáj,	dácite	volcanic	GYARMATI P. (1977)
18	a kontaktusról	dácit	szubvulkáni	KULCSÁR L.—BARTA I. (1971)
19	Erdőbénye, Múlatóhegy-Barnamáj,	dácit	szubvulkáni	KULCSÁR L.—BARTA I. (1971)
20	a kontaktustól 10 m-re	dácit	szubvulkáni	KULCSÁR L.—BARTA I. (1971)
21	10 m from the contact	dácite	subvolcanic	KULCSÁR L.—BARTA I. (1971)

A vizsgált minták szemcse nagysági összetétele. a — adatok GYARMATI P. (1977) alapján, b — adatok SZÉKYNÉ FUX V. (1970) alapján, c — adatok RÓZSA P.—KOZÁK M. (1981) alapján. (1—13. lásd az I. ábrát és az I. táblázatot)
Grain size composition of studied samples. a — based on P. GYARMATI 1977, b — based on V. SZÉKYNÉ FUX 1970, c — based on P. RÓZSA—M. KOZÁK 1981. (1—13. see Fig. 1. and Table I)

II. táblázat — Table II.

Sorszám Sample no.	1 ^a	2 ^a	3 ^b	4	5 ^b	6	7	8 ^a	9	10 ^c	11	12	13
<10 μm	8,3	17,5	23,5	52,2	14,4	55,4	41,1	39,6	61,6	64,7	78,6	76,9	45,8
10—100 μm	15,0	26,0	29,0	18,6	39,0	13,2	35,4	42,1	5,2	10,3	12,7	13,6	40,3
100—500 μm	59,7	35,3	31,4	18,0	28,8	14,5	17,0	14,0	21,8	13,3	6,2	5,0	10,1
500—1000 μm	13,6	12,2	4,4	8,6	8,8	12,1	3,0	4,3	8,1	5,5	1,7	3,4	3,8
>1000 μm	3,4	9,0	11,7	2,6	11,0	4,8	3,5	—	3,3	6,2	0,8	1,1	—
Σ	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

diagramban ábrázoljuk, akkor a hialinos szövet megfelelője egy pont, a vitroffiros szöveté egy szakasz lesz, a többinél pedig a típusoknak megfelelő mezőket kapunk. Ily módon (a granitoporffiros és a szemcsés kivételével) az összes szöveti típus elkülönül egymástól (2B ábra).

A 3. ábrán jól látható, hogy a vulkáni és szubvulkáni kőzetek nem válnak el élesen egymástól, vagyis e kőzetek vulkáni vagy szubvulkáni volta nem valószínűsíthető egyértelműen kizárólag szövetük alapján.

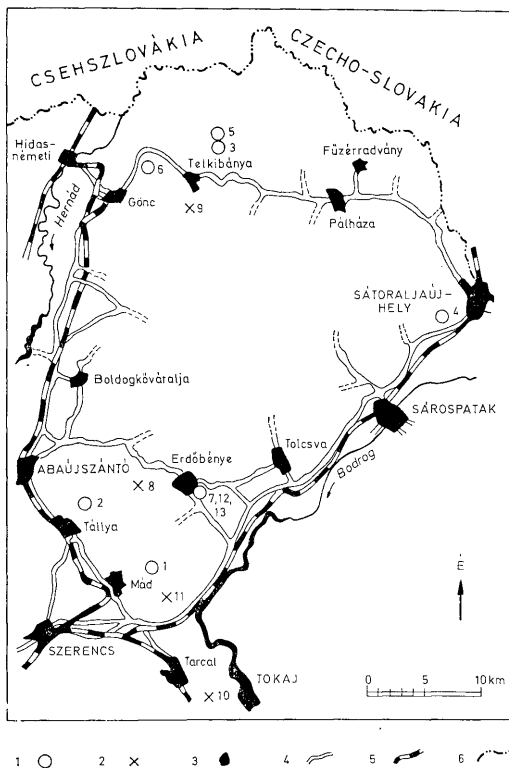
A vizsgált minták kémiai összetétele víz és CO₂ nélkül 100%-ra átszámolva. a — adatok GYARMATI P. (1977) alapján, b — adatok SZÉKYNÉ FUX V. (1970) alapján, c — adatok KULCSÁR L.—BARTA I. (1971) alapján. (1—13. lásd az 1. ábrát és az I. táblázatot)

Chemical analyses of studied samples recalculated into 100% with water and CO₂ discounted. a — based on P. GYARMATI 1977, b — based on V. SZÉKY-FUX 1970, c — based on L. KULCSÁR—I. BARTA 1971. (1—13: see Fig. 1 and Table I)

III. táblázat — Table III.

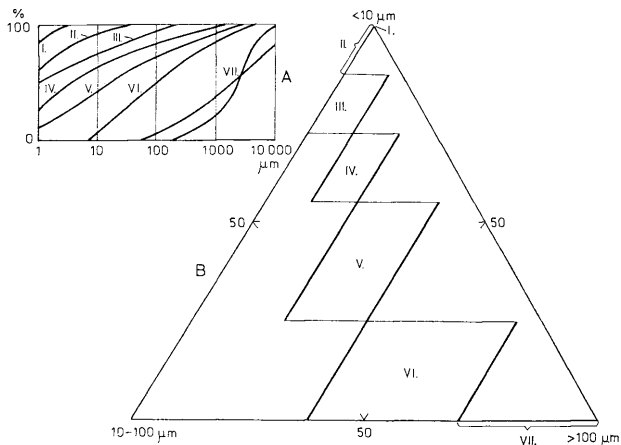
[illegible]

A képződési mélység meghatározásában SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1957) a kristályossági fok jelentőségét emelte ki. Mi ugyanezt a kérdést más oldalról is megközelítettük: arra kerestünk választ, hogy a szemcsenagysági összetételek-



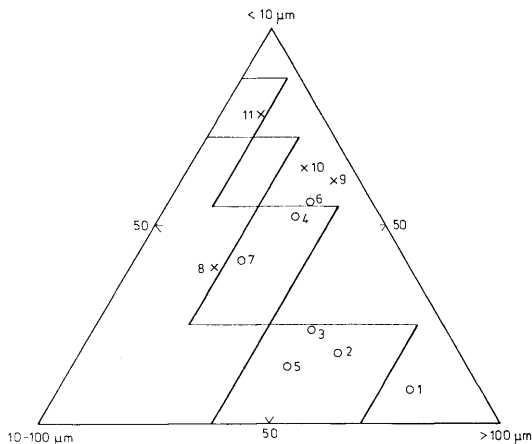
1. ábra. A Tokaji-hegység vázlatos térképe. Jelmagyarázat: 1. Szubvulkán, 2. Vulkán, 3. Település, 4. Út, 5. Vasút, 6. Országhatár, 1–13. mintavételi pont (lásd még az I. táblázatot). 1. Mád 23. fúrás, 2. Tállya, Kopasz-hegy, 3. Telkibánya, Csengő-bánya, 80-as szint, 4. Sátoraljaújhely, Néma-hegy, 5. Telkibánya, Zsófia-adit, 6. Gőnc, Hársas-Órhegy, 7. Erdőbénye, Mulatóhegy-Barnamáj, a lakkolit középső részéből, 8. Erdőbénye, Szokolya-Párkány-hegy, 9. Telkibánya, Magas Tér, 10. Tokaj, Nagyhegy, 11. Bodrogkeresztúr, Nyerges, 12. Erdőbénye, Mulatóhegy-Barnamáj, a kontaktusról, 13. Erdőbénye, Mulatóhegy-Barnamáj, a kontaktustól 10 m-re

Fig. 1. Sketch map of the Tokaj Mountains. Explanations: 1. Subvolcano, 2. Volcano, 3. Settlement, 4. Road, 5. Railway, 6. National frontier; 1–13. sampling points (see also: Table I). 1: borehole Mád 23, 2: Tállya, Kopasz-hegy, 3: Telkibánya, Csengő mine, Horizon 80, 4: Sátoraljaújhely, Néma-hegy, 5: Telkibánya, Zsófia adit, 6: Gőnc, Hársas-Órhegy, 7: Erdőbénye, Mulatóhegy-Barnamáj, from the middle part of the laccolith, 8: Erdőbénye, Szokolya-Párkány-hegy, 9: Telkibánya, Magas Tér, 10: Tokaj, Nagyhegy, 11: Bodrogkeresztúr, Nyerges, 12: Erdőbénye, Mulatóhegy-Barnamáj, from the contact, 13: Erdőbénye, Mulatóhegy-Barnamáj (from a distance of 10 m from the contact



2. ábra. A — A szemcsenagysági szöveti típusok ideális görbéi SZÁDECKY-KARDOSS E.—PESTY L. (1961) szerint.
B — Az ideális görbék sávjai alapján szerkesztett szöveti háromszög-diagram. (I. hialinos, II. vitrofíros, III. hialopilités, IV. átmeneti, V. pilotaxitos, VI. mikroholokristályos, VII. szemcsés + granitoporfíros)

Fig. 2. A. Idealized curves of grain size texture types as proposed by E. SZÁDECKY-KARDOSS and L. PESTY 1961.
B. Textural triangular diagrams plotted on the basis of bundles of idealized curves (I. hyaline, II. vitrophyric, III. hyalopilitic, IV. transitional, V. pilotaxitic, VI. microholocrystalline, VII. granular + granoporphyric)



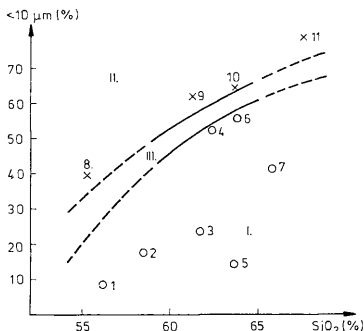
3. ábra. A vizsgált minták pontjai a szöveti háromszögben (1-11. lásd az 1. ábrát és az I. táblázatot). Jelmagyarázat: ○ — szubvulkán, × — vulkán

Fig. 3. Dots of the studied samples within the texture triangle (1-11. see Fig. 1 and Table I). Explanations: ○ — subvolcano, × — volcano

ben mutatkozó különbségek melyik kémiai összetevővel mutatják a legszorosabb kapcsolatot. Tapasztalataink szerint a vulkáni és a szubvulkáni kőzetek akkor különülnek el egymástól a legélesebben, ha a $10\ \mu\text{m}$ alatti alapanyagot a kőzetek víz és CO_2 nélküli alapon 100%-ra számolt SiO_2 tartalmának függvényében ábrázoltuk (4. ábra). Mint látható, a vulkáni kőzetek jól illeszkednek a két szint határát jelző sávhoz, míg a szubvulkáni kőzeteknél jelentős szóródás tapasztalható, melynek oka az, hogy a szubvulkáni kőzeteknél már viszonylag kis mélységkülönbség is módosíthatja kristályosságuk mértékét.

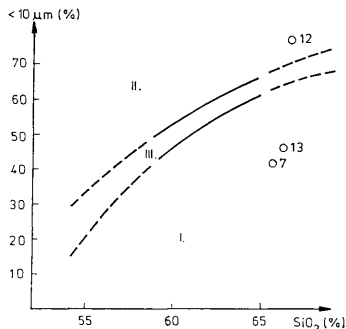
Véleményünk szerint ez a diagram segítséget nyújthat a Tokaji-hegység vulkáni és szubvulkáni kőzeteinek elkülönítéséhez, különösen azokban az esetekben, amikor — valamilyen ok miatt — a képződmény rétegtani helyzete nem tanulmányozható közvetlenül. Mindazonáltal, figyelembe véve a kőzetek szövetét meghatározó tényezők bonyolult kölcsönhatását, szükséges megfogalmazni néhány kiegészítést.

1. Vizsgálataink csupán tokaji-hegységi kőzetekre terjedtek ki, így a diagram — előzetes vizsgálatok nélkül — más hegységek esetében csak fönntartásokkal alkalmazható.
2. Mint a bevezetőben említettük, a kőzetek szövetének kialakításában fontos szerepet játszik a magma fölnyomulásának sebessége, annak szakaszos vagy egyenletes volta. A mélyben kristályosodásnak induló, nagy fenokristályokat tartalmazó kőzet szemeloszlásának a diagramban való mechanikus elhelyezése félrevezető eredményre vezethet.
3. Befolyással lehet a szemeloszlásra a magma és az azt körülvevő mellékkőzet kölcsönhatása is. Ezt példázza a tokaji Nagyhegy kőzetének esete. A kőzetben jelentkező 1–2 mm-t is elérő kvarekristályok ugyanis nem az eredeti magmából váltak ki, hanem riolitos magmával való keveredés útján (Rózsa P.—Kozák M., 1985), ill. riolitufa asszimilációjával kerültek a kőzetbe. Ha ezeket a kvarekristályokat nem vennénk figyelembe, akkor a diagramban a kőzet vulkáni volta markánsabban látszana.



4. ábra. A vizsgált minták alapanyagának ($< 10\ \mu\text{m}$) aránya SiO_2 tartalmuk függvényében. (1–11. lásd az 1. ábrát és az 1. táblázatot). I. szubvulkáni tartomány, II. vulkáni tartomány, III. átmeneti sáv)

Fig. 4. Percentage of groundmass ($< 10\ \mu\text{m}$) versus SiO_2 content of the studied samples (1–11: see Fig. 1 and Table I. I. subvolcanic range, II. volcanic range, III. transitional zone)



5. ábra. Az erdőbényei Múlatóhegy-Barnamáj lakkolitjának vizsgált mintái az alapanyag — SiO_2 diagramban. (7. Minta a lakkolit középső részéből, 12. Minta a kontaktusról, 13. Minta a lakkolitból a kontaktustól 10 m-re, I.—II—III. Lásd a 4. ábrát)

Fig. 5. Studied samples from the laccolith of Múlatóhegy-Barnamáj at Erdőbénye included in the groundmass versus SiO_2 diagram. (7. Sample from the middle part of the laccolith, 12. Sample from the contact, 13. Sample from the laccolith, from a distance of 10 m from the contact. I.—II—III: see Fig. 4)

4. A magmás test alakjának és kiterjedésének a megszilárdulásra — így a szövetre — gyakorolt befolyása elsősorban a szubvulkáni kőzeteknél jelenthet problémát, mivel a szegélynél a gyors megszilárdulás miatt a vulkáni kőzetekre jellemző szövet alakulhat ki. A kérdést az erdőbényei Múlatóhegy-Barnamáj lakkolitján tanulmányoztuk. Az 5. ábrán feltüntetett pontok helyzete arra utal, hogy bár a közvetlenül a kontaktusról származó minta szemeloszlása a vulkáni tartományba esik, már kis távolságon belül (a kontaktustól mindössze kb. 10 m-re) a szubvulkáni kőzetre jellemző szövetet kapunk.

Véleményünk szerint a fent említett problémák kellő körülményekkel kiküszöbölhetők, s az általunk szerkesztett diagram segítséget nyújthat a tokaji-hegységi kőzetek vulkáni vagy szubvulkáni voltának valószínűsítéséhez.

Irodalom — References

- GYARMATI P. (1977): A Tokaji-hegység intermedier vulkanizmusa — MÁFI Évkönyve LVIII., Budapest.
 HERMANN M. (1953): A magmás kőzetek szövetének mennyiségi értelmezése — Földt. Közl. LXXIII. pp. 129—137.
 KULCSÁR L.—BARTA I. (1971): Kőzettani vizsgálatok az erdőbényei Múlatóhegy-Barnamáj lakkolitján — Acta Geogr. Geol. Met. Debrecina, XV—XVI. pp. 39—72.
 PANTÓ G. (1967): A plutói és vulkáni kőzetképződés határkérdései — MTA X. Oszt. Közl. pp. 67—78.
 RÓZSA P.—KOZÁK M. (1981): A Tokaji-Nagyhegy dacit típusainak kőzettani viszonyai — Acta Geogr. Geol. Met. Debrecina, XX. pp. 191—215.
 RÓZSA P.—KOZÁK M. (1985): Genetic problems of mixed rocks from Tokaj Mountains — Proc. XIII. Cong. KBGA, Cracow, pp. 395.
 SZÁDECHY-KARDOS E. (1957): On the determination of the depth of crystallisation of igneous rocks and magmatic ore deposits — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. IV. pp. 341—359.
 SZÁDECHY-KARDOS E.—PESTY L. (1961): Ein Verfahren zur exakten Auswertung der Magmatitexturen — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. VII. pp. 39—45.
 SZÉKYNÉ FUX V. (1970): Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Budapest, Akadémiai Kiadó.

A kézirat beérkezett: 1987. XI. 16.

Volcanic and subvolcanic rocks from the Tokaj Mountains (NE Hungary) as distinguished in terms of grain/crystal size composition

P. Rózsa* and L. Papp**

Abstract

A comparison of the chemical and grain size composition of typical volcanic and subvolcanic rocks from the Tokaj Mountains has been done using a diagram enabling to distinguish between rocks of probably volcanic and/or subvolcanic origin. For granulometric studies of the rocks, Rosiwal's linear method has been used. The localities selected for the studies are listed in *Table I* and *Fig. 1*.

The results of the granulometric studies are given in *Table II*, their chemical composition being given in *Table III*. The grain composition is usually plotted in form of a semi-logarithmic diagram. This method, however, cannot be used for plotting a lot of granulometric curves that are partly similar to one another or that overlap or intersect one another. The same holds true of our case. A solution to solve the problem has been offered by plotting a triangular diagram in which even the smaller differences in grain size composition are readily reflected and in which the joint graphic representation of a lot of samples is possible.

The samples have been assigned to the grain size texture types proposed by E. SZÁDECZKY-KARDOSS and L. PESTY (1961) (*Fig. 2A*). If the $< 10 \mu\text{m}$, $10\text{--}100 \mu\text{m}$ and $> 100 \mu\text{m}$ values belonging to idealized curves are plotted, as read off a semi-logarithmic diagram, in the triangular diagram used by the present writers, then the hyaline texture will be represented by one dot, the vitrophyric texture by one curve-stretch, while for the other textures fields corresponding to the particular types will be obtained. In such a way, all the grain size texture types (but the granitoporphyric and the grained types) will be distinguishable from one another (*Fig. 2B*).

As is evident from *Fig. 3*, no sharp distinction between volcanic and subvolcanic origin is observable; in other words, whether these rocks are of volcanic or subvolcanic origin cannot be unambiguously decided merely by relying on their textures.

The volcanic and subvolcanic rocks proved to be most sharply separable in the case, when a groundmass of the $< 10 \mu\text{m}$ grain size range was plotted against the SiO_2 content, as calculated to be 100% with both water and CO_2 discounted (*Fig. 4*).

The volcanic rocks are very well fitted to the zone marking the boundary between the two horizons, while the subvolcanic rocks are observed to display a marked scatter which is due to the fact that in subvolcanic rocks even a comparatively small difference in depth may modify their crystallinity grade.

In the authors' opinion, this diagram may be helpful in distinguishing between volcanic and subvolcanic rocks in the Tokaj Mountains, particularly in the cases, when, for some reason, the stratigraphic position of the formation cannot be directly studied. Nevertheless, considering the complex interaction of the factors responsible for the texture of rocks, some complementary remarks must be formulated.

1. The authors' studies have encompassed only rocks from the Tokaj Mountains, so that the diagram, unless preliminary studies are available, can be applied to the cases of other mountain ranges only with some reserve.

2. A mechanical approach to plot the grain size distribution of a rock that started getting crystallized deep underground and that contains large phenocrysts into the diagram proposed here may be misleading.

3. The grain size may be influenced by the interaction of the magma and the country rock surrounding it. An example in favour of this statement is provided by the rock of the Nagyhegy Hill at Tokaj. Notably, the quartz crystals in the rock, attaining even $1\text{--}2 \text{ mm}$ in size, were incorporated into the rock as a result of mixing with the rhyolitic magma (P. RÓZSA—M. KOZÁR, 1985) and/or by assimilation of rhyolite tuffs rather than being segregated from the original magma. Would these quartz crystals be disregarded, so the volcanic origin of the rock would be more readily reflected by the diagram.

* Kossuth Lajos University, Department of Mineralogy and Geology, H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

** Hungarian Geological Institute, East-Hungarian Regional Service, H-4029 Debrecen, Csapó u. 78–80.

4. The effect the shape and extension of a magmatic body has had on the consolidation—and thus on the texture—may pose a problem primarily in subvolcanic rocks since at the rim, because of the rapid consolidation, a texture typical of volcanic rocks may develop. The problem was studied by the example of the Mulatóhegy-Barnamáj Laccolith of Erdőbénye.

The position of the dots in *Fig. 5* suggests that although the grain size distribution of the sample from immediate contact falls within the volcanic range of values, even within a short distance (at a total of only 10 m from the contact) a texture typical of subvolcanic rocks is obtained.

Manuscript received: 16th November, 1987.

Разделение горных пород Токайских гор на вулканические и субвулканические на основании зернистости

П. Рожа, Л. Пап

В настоящей работе проведено сопоставление химического состава и зернистости типичных вулканических и субвулканических горных пород Токайских гор (крайних северо-восток Венгрии) с целью составления диаграммы для определения вероятной принадлежности конкретных пород к вулканическому или субвулканическому типу. Зернистость изучалась линейным методом Розиваля. Точки взятия проб на анализ приводятся в таблице I и на *рис. 1*.

Результаты исследований зернистости представлены в *таблице II*, а химический состав проб — в *таблице III*. Зернистость обычно изображается в полулогарифмическом масштабе. Этот способ однако не применим для совместного изображения многих кривых зернистости, частично подобных друг другу и перекрывающихся или пересекающихся друг друга, как и в нашем случае. Более благоприятным способом решения данной проблемы представляется составление треугольной диаграммы, на которой существенные различия в зернистости проявляются весьма отчетливо и которая дает возможность одновременного изображения очень большого количества проб.

Породы были разбиты на структурные типы по зернистости (*рис. 2А*) в соответствии с классификацией Э. Садецки-Кардоша и Л. Пешти (Szádeczky-Kardos E.—Pesty L., 1961). Если значения менее 10 мк находящиеся в пределах 10—100 мк и более 100 мк, снятые с полулогарифмической диаграммы, полос, соответствующих идеальным кривым, нанести на предлагаемые треугольные диаграммы, то гялиновая структура изобразится в виде точки, витрофировая — отрезка, а все остальные — в виде пятен, соответствующих конкретным типам структур. Таким образом (*рис. 2В*) все структурные типы по зернистости (за исключением гранито-порфирового и зернистого) можно отличить друг от друга.

На *рис. 3* видно, что вулканические и субвулканические породы отделяются друг от друга не резко, так что вулканическое или субвулканическое происхождение этих пород не может быть определено однозначно по одной лишь структуре.

Опыт наш показывает, что вулканические и субвулканические породы различаются наиболее четко при изображении основной массы зернистостью менее 10 мк в качестве функции содержания кремнезема, пересчитанного на безводную и безуглекислую основу (*рис. 4*).

Вулканические породы распределены в соответствии с полосой, разделяющей выделенные два уровня, в то время как субвулканические породы обнаруживают значительное рассеивание, причина которого заключается в том, что степень раскристаллизации субвулканических пород может меняться даже при сравнительно небольших колебаниях глубин.

Нам представляется, что предлагаемая диаграмма может оказать помощь в расчленении пород Токайских гор на вулканические и субвулканические особенно в тех случаях, когда в силу каких-то причин положение их не может быть определено прямыми методами. В то же время, учитывая сложное взаимодействие факторов, определяющих структуру горных пород, необходимо сформулировать некоторые дополнительные соображения:

7. Проведенными исследованиями охватываются лишь породы Токайских гор, поэтому без специальных исследований наша диаграмма может применяться в других районах лишь при соблюдении соответствующей предосторожности.

2. Механическое нанесение на диаграмму пород, начавшихся кристаллизоваться на значительных глубинах и содержащих крупные фенокристы, может привести к ошибочным выводам.

3. На зернистость может оказывать влияние также и взаимодействие магмы со вмещающими породами, как например в породах с горы Надьхедь близ с. Токай. Кристаллы кварца, достигающие в этой породе размеров 1—2 мм, выделились не из первоначальной магмы, а вследствие смешивания с риолитовой магмой (Rózsá P.—Kozák M., 1985) или же ассимиляции риолитовых туфов. Если бы не принять во внимание наличие этих кристаллов кварца, то вулканическое происхождение данной породы выступало бы на диаграмме значительно ярче.

4. Воздействие формы и размеров магматического тела на ход затвердевания и, следовательно, на структуру может создать проблемы в первую очередь при изучении субвулканических пород, ибо в приконтактных зонах из-за быстрого затвердевания могут возникнуть структуры, характерные для вулканических пород. Данная проблема изучалась нами на примере лакколита Мулатохедь—Барнамай близ с. Эрдёбень.

Положение точек на *рис. 5* свидетельствует о том, что хотя характер зернистости в образце, взятом непосредственно на контакте, попадает в поле вулканических пород, уже на небольшом расстоянии (всего в 10 м) от контакта структуры оказываются характерными для субвулканических пород.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1988) 118. 277–283

Közös-e a kövek és a geológusok nyelve?

*Dr. Dudich Endre**

1. A köveké igen — a geológusoké nem

„A geológia nem ismer országhatárokat.” A Nemzetközi Geológiai Korrelációs Program (IGCP) jelmondata abban az értelemben igaz, hogy a földtani képződmények információtartalma nem függ a földrajzi helyzetüktől. Ez objektív fejlődésük eredménye, független a geológus(ok) tudatától.

Más kérdés viszont, hogy hol és mikor, ki mennyi és milyen információt tud kinyerni belőlük, vagyis mennyire jut a megismerésükben. Ez nem csak a műszaki adottságoktól függ (hogy ti. az adott esetben milyen kutatási, vizsgálati és kiértékelési eszközök állnak rendelkezésére), hanem a megközelítési módtól is: milyen „iskolát” képviselnek a vizsgálatokat végző szakemberek, s ennek megfelelően milyen nevezéktant és terminológiát használnak, milyen munkafeltevésekből indulnak ki stb. Számtalan példát tudna erre mondani minden geológus a saját tapasztalatából is vagy a földtan történetéből, a neptunista-vulkanista szemlélet harcától a lemeztektonika körüli nézeteltérésekig.

A zavaró eltérések egyesítési törekvéseket szültek. Példa erre a nemzetközi rétegtani kódex több mint két évtizedes története, (amely még befejezetlen). De még ha teljes egyetértésre lehetne is jutni a nevezéktan és terminológia területén (a szakszótárakat és tezauruszokat készítők nagy megkönnyebbülésére), ez még csak közös szaknyelvezetet jelentene, de nem közös nyelvet.

2. Az eszmecsere (kommunikáció) nyelvi problémái

Nem számíthat túlzott követelménynek egy magyar geológus iránt, hogy figyelemmel kísérje a szomszédos országok szakirodalmának a saját szakterületére vonatkozó részét. Ez azonban gyakorlatilag lehetetlen. Ehhez ugyanis legalább nyolc idegen nyelven kellene tudnia szakcikket olvasni. (Német, cseh, szlovák, ukrán, orosz, román, szerbhorvát és szlovén nyelven.) De akkor még hátra vannak azok (a többnyire legfontosabb) művek, amelyek franciául vagy angolul jelentek meg — vagyis rögtön tíz nyelvnél tartunk. Ha történetesen Kubával is dolga akad, tizenegyediknek ott a spanyol.

Ha messzebb tekintünk — a „világ” szakirodalmára, a helyzet még súlyosabbá válik. Persze vannak referáló folyóiratok, amelyek nagy információs-dokumentációs rendszerekre épülnek. Tapasztalatból tudjuk azonban, hogy milyen nehéz ezekbe kielégítően bejuttatni a „kis nyelvek” (mint pl. a magyar) szakirodalmi adatait. De még ha feltesszük is (ami sajnos korántsem igaz), hogy ezek

* UNESCO SC/GEO, 1, rue Mollis, 75015 Paris, France

a teljes szakirodalmat feldolgozzák, és számítógépes témafigyeléssel mindenki (!) számára hozzáférhető, akkor is legjobb esetben rövid tartalmi kivonatot szolgáltatnak — utána az eredeti műveket kell megszerezni és elolvasni. Vagy — lefordíttatni, tetemes költséggel, biztosan idő-, és többnyire információ-vesztéssel. Amit megint csak nem mindenki engedhet meg magának — vagy intézményének.

És még mindig csak a „passzív kommunikációnál”, az olvasásnál tartunk.

A nehézségek fokozódnak az idegen nyelven való adatközlés, publikáció terén. Persze a költségek is növekednek — többbe kerül idegen nyelvre fordítani, mint idegen nyelvről magyarra. Jóval nehezebb is. A nyelv és a szakma mellett az illető nyelv szaknyelvi stílusát is jól kell ismerni. Ez pl. az angol vagy a francia esetében alapvetően eltér a magyartól, a „szolgai” fordítások pontosak ugyan, de szükségképpen rosszak és az anyanyelvi olvasónak vérmérséklete szerint vagy bosszankodást, vagy derűtséget okoznak.

Tovább romlik a helyzet a szóbeli kommunikációnál. Terepen, napi munkában sok nehézség áthidalható kézzel-lábbal, rajzolgatással, több nyelv kerébe törésével. Olykor ez még mulattató is, bár a félreértések réme mindig ott lebeg, s vannak „éles” helyzetek, amikor nagy érték, sőt emberélet múlhat a pontos és gyors megértésen. . . Az igazán nyomasztó körülményeket mégis a nemzetközi kongresszusok, konferenciák termeiben tapasztalhatjuk meg.

A Nemzetközi Geológus Kongresszusoknak hat hivatalos nyelvük van: angol, francia, német, olasz, orosz, spanyol. (Ez még a két világháború közötti politikai és tudományos erőviszonyokat tükrözi, tehát eleve elavult.) Hat nyelv között szinkrontolmacsolást biztosítani sziszifuszi feladat és krózi költségvétést igényel. (A Magyar Állami Földtani Intézet centenáriumán biztosított ötnyelvű szinkrontolmacsolást azóta is elismeréssel emlegetik a résztvevők.) Visszatekintve az utolsó néhány nemzetközi geológus kongresszusra (1972 Montreal, 1976 Sidney, 1980 Párizs, 1984 Moszkva) azt tapasztaljuk, hogy az angol mellett a „vendéglátó” ország nyelve érvényesült, a többi „lehetőséges, de nem javallt” kategóriába süllyedt.

A következő, 1989-ben Washingtonban esedékes 28. Nemzetközi Geológus Kongresszus második körlevele (a 24. oldalon) röviden intézkedik a kérdésről: „Minden előadást angolul kell megtartani; szinkronfordítási lehetőség nem lesz. A szerzők felkérhetnek egy kollégát, hogy olvassa fel az előadást, de a szerzőnek jelen kell lennie. A kolléga tolmácsként működhet a vita során”. (Tehát: magad uram, vagy szolgálóddal. . .) Az előadás angol nyelvű érdemi összefoglalásának előre való benyújtása kötelező. Emellett ennek tetszőleges nyelvű fordítása is benyújtható. Kivételesen kedvező helyzetben lesznek a „falmelléki” (poszter) szerzők: a szervezők azt ígéri, hogy a poszter-ülések (azaz: állások) alkalmával arab, francia, japán, kínai, német, orosz és spanyol tolmácsokat adnak az eszmecseréhez. (Aki „csak” olaszul tud, magára vessen.)

Az UNESCO-ban a két munkanyelv az angol és a francia. Ezen kívül „konferencia-nyelvek” még az arab, a kínai, az orosz és a spanyol. Bevezetés előtt áll a portugál (Brazília!), és megjelent a „láthatáron” a japán. Minden új nyelvvél a fordítási költségek veszedelmesen növekednek. . .

3. Tehát — az angol?

Kézenfekvőnek látszik a megoldás: nincs mit tenni, tudomásul kell venni a tényeket, el kell fogadni az angolt a geológia „világnyelveként”. Nyugodjunk bele, hogy óriási előnyben vannak elsősorban azok, akiknek az angol (valamelyik változata) az anyanyelve, és másodsorban azok, akik angol nyelven szereztek szakmai képesítésüket.

Mindenki számára hosszú évek szívós munkájára van (számos kudarcélménnyel megtűzdelve) szükség ahhoz, hogy olvasóvá, pontosan fogalmazóvá, majd végül vitaképessé váljék angolul. (Mennyi minden mást lehetne alkotni és elérni annyi idő alatt és ennyi energiával!). Mert angolul rosszul tudni könnyű, de angolul igazán jól tudni igen nehéz. Akinek alkalma volt egy ülésen hallani, hogyan beszélnek „angolul” mondjuk ausztráliai, kínai, indiai, orosz, francia és brazil szakemberek, érdekes tapasztalatra tehetett szert. (A „magyaros” angol-ság a „Hunglish”; de vigasztalódjunk, van „Frenglish” és „Branglish” is. . .)

4. A józan ész követelménye

Az európai tudomány közös latin nyelvének feladása (XVIII. század) óta számos nagy gondolkodó látta és kifejtette, hogy egy „mesterséges” segédnyelv lenne a célszerű megoldás. Ez lehetőleg a nemzeti nyelvek szerkezetét és alapszóincsét felhasználó, lehetőleg egyszerű és logikus nyelvtanú, kivételektől mentes, megközelítőleg fonetikus nyelv legyen. (Ez — esetleg értelemszerű módosításokkal — egyúttal a számítógépi fordítások „hídnyelvének” szerepét is betölthetné.)

A természettudományok „európacentrikus” fejlődésére való tekintettel indokolt, hogy ez a nyelv (görög)-latin-germán-szláv alapú legyen. Egy ilyen „egyszerűsített összeurópai” nyelvet még mindig jóval könnyebb elsajátítani a nem indoeurópai nyelvet beszélőnek, így nekünk magyaroknak is, mint mondjuk az angolt vagy az orosz.

Jóllehet az idők folyamán több mint 900(!) mesterséges nyelvtervezet készült (így a kifejezetten tudományos segédnyelvnek szánt, 1952-ben „kibocsátott” *Interlingua* is), jelenleg gyakorlatilag csak egy van a „piacon”, amely megfelel a fenti követelményeknek, él, fejlődik, irodalma van, és a geológiai alkalmazás terén is megállta a helyét.

Ez az eszperantó.

5. Az eszperantóról — tényekkel, előítéletek nélkül

„Dr. Esperanto”, a nagy „reménykedő” (ezt jelenti a szó), L. L. ZAMENHOF bialisztoki születésű varsói szemorvos, 1887-ben indította útjára nemzetközi segédnyelvét (internacia helpilno), minden ember első idegen és mindenkiel közös nyelvének szánva azt.

A százéves jubileum alkalmával Varsóban rendezett 72. Eszperantó Világkongresszusnak kb. 6000 résztvevője volt — tolmácsok és fordítógépek nélkül.

Nem állítom, hogy az eszperantó „tökéletes megoldás”. Azt sem, hogy nem lehetne nála tökéletesebbet alkotni (bár ennek kritériumai vitásak). Azt azonban igen, hogy megfelel a 4. fejezetben kifejtett követelményeknek. (Ennek

bizonyítása természetesen nem a Földtani Közlöny hasábjaira való. Bőséges irodalma a Magyar Eszperantó Szövetség révén könnyen hozzáférhető.)

Az alábbi adatsor csak az eszperantó tudományos, ezen belül geológiai alkalmazásának vázlatos ismertetése.

1899. Felhívás a Francia Tudományos Akadémiához az eszperantó tudományos alkalmazásának bevezetésére.
1908. Megalakul a Nemzetközi Tudományos Eszperantista Szövetség (ISAE).
1925. Lipcsében kiadják eszperantóul FERSZMAN a „Világegyetem kémiaja” (*La kemio de l'universo*) c. művét.
1948. Ez évtől kezdve az évente tartott Eszperantó Világkongresszusok rendszeres programpontja a kongresszusi egyetem, tudományos és népszerűsítő előadásokkal.
1949. Újra megjelenik (és azóta is folyamatosan) az eredetileg Párizsban 1904-ben indított tudományos folyóirat, a „*Scienca Revuo*”.
1954. Az Unesco montevidói közgyűlésén az Eszperantó Világszövetséget B kategóriájú nemkormányzati szervezetként elismerik.
1962. Az első eszperantó Nyári Egyetem Liège-ben (Belgium).
1963. — Az első (népszerű tudományos) nyári egyetem Gyulán.
— Megjelenik a „*Kemio Internacia*” folyóirat Montevidóban, amely geokémiai cikkeket is közölt.
1966. Párizsban A. CAILLEUX professzor szerkesztésében megjelenik „*A geológia alapjai hat nyelven*” c. könyv (angol, eszperantó, francia, német, orosz és spanyol párhuzamos szöveggel).
1968. Dr. J. KAVKA (Prága) ösztönzésére megalakul az ISAE Geológiai Szekciója. Megjelenik Prágában (a nemzetközi geológus kongresszusra) a „*Geologio Internacia*” folyóirat első kötete. Azóta hat további kötet látott napvilágot: 1972 Prága, 1976 és 1982 Varsó, 1984 Budapest, 1987 Dusanbe (Tadzsik SzSzk), és Recife (Brazília), magyar szerzők közreműködésével. A nyolcadik kötet a washingtoni kongresszusra van előkészületben.
1974. Az ISAE geológiai szekciójának első nemzetközi, eszperantó nyelvű szakülése a varsói Földtani Intézetben. A Budapesten megindított „*Sciencaj Komunikaĵoj*” (Tudományos Közlemények) folyóirat geológiai és vízügyi cikkeket is közöl.
1979. Fokozódik az érdeklődés az eszperantó tudományos alkalmazása iránt a harmadik világban” (pl. Brazília, Kuba, Irán).
1983. A Magyar Eszperantó Szövetség és az Eszperantó Világszövetség Tudományos Kiadó Központjának gondozásában Budapesten megjelenik a jelen cikk szerzőjének népszerű-tudományos ismeretterjesztő könyve: „*Ismeri-e Ön a Földet? (Ĉu vi konas la Teron?)*”
San Marinoban megalakul a Tudományok Nemzetközi Akadémiája (AIS). Fő munkanyelve az eszperantó, de más nagy európai nyelveket is használ. 1985-től kezdve egyetemi szintű előadássorozatot szervez, okleveleket ad ki és nosztrifikál. A természettudományok között a geológia is képviselve van.
1985. Kínában az Academia Sinica keretében Eszperantó Tudományos Egyesület alakul.
Az Unesco 23., szófiai közgyűlésén újabb támogató határozatot fogad el az eszperantóról.
1986. Az Eszperantó Világszövetség (Rotterdam, Hollandia) külön bizottságot hoz létre a nyelv tudományos és szakmai alkalmazásának előmozdítá-

sára. Elnöke dr. HASZPRA Ottó, a budapesti Műszaki Egyetem vízipítési tanszékének professzora.

Nemzeti tudományos akadémiák 21 tagja megalapította Uppsala (Svédország) székhellyel a Comenius Nemzetközi Tudományos Akadémiát, amelynek kizárólagos munkanyelve az eszperantó.

1987. A százéves jubileumi kongresszus alkalmával Varsóban az ISAE is ülést tart. A Geológiai Szekció a varsói Földtani Intézetben előadótársat tart, és megválasztja új vezetőségét. (Elnök: Prof. J. M. MABESOONE, Brazília, titkár: V. I. KISELEV, Szovjetunió.)

6. Befejezés helyett

A helyzet úgy jellemezhető, hogy a repülőgépet feltalálták és megbízhatóan kipróbálták, de még sokkal többen utaznak más járműveken, és sok esetben ez célszerűbb is. Nem hiszem azonban, hogy helyes lenne azért nem repülőgépre szállni, mert meg akarjuk várni a tökéletes közlekedési mód, a pillanatszerű „teleportáció” (távolra-áthelyeződés) feltalálását. . .

A kréta időszak vége felé a dinoszauruszok monopóliuma vitathatatlan volt. Bizonyára jól mulathattak a körülöttük lábatlankodó apró ősemősök nevetségességnek tűnő fontoskodásán.

Mégis ezeké volt a jövő. A dinoszauruszokkal pedig ma már csak paleontológusok foglalkoznak. . . (Égyelőre többnyire angolul.)

A kézirat beérkezett: 1988. IV. 8.

Do Rocks, and Geologists, Have a Common Language?

Dr. Endre Dudich

Abstract

The author's answer is: rocks do, geologists do not.

Geological objects have the same information content, independently of their geographic location. The quantity and quality of information that geologists can obtain from them, however, depends on a number of factors: the available technical facilities, the approach determined by the particular school of thought they belong to, and by the working hypotheses they admit. Considerable discrepancies in nomenclature and terminology still persist, in spite of assiduous efforts for unification on a global scale.

Language barriers represent an even more serious problem. In order to read the scientific literature published in the neighbouring countries, a Hungarian geologist would need a working knowledge of eight languages, as different as German, Russian and Romanian. In addition, a knowledge of English, French and Spanish would also be necessary, in order to obtain a broader view on the most important international geological literature. Oral communication, especially at international scientific meetings, is even more problematic. The International Geological Congress had six working languages: English, French, German, Italian, Russian, and Spanish. In recent practice, their number has been drastically reduced. At the next, 28th Session (Washington D.C., July 1989) all lectures and abstracts must be presented in English. Translation facilities will be provided at the poster sessions only.

Unesco has two official working languages, English and French, and four more conference languages: Arabic, Chinese, Russian, and Spanish. Portuguese will be the next one to be admitted, and probably Japanese will follow.

An obvious remedy would be to accept English as the universal language of geology. However — apart from national considerations — this would mean a great and unjusti-

fiable advantage for native English speakers and for those who graduated from English-language universities.

A more acceptable, because more equitable solution of the problem seems to be the introduction of an „artificial” common language. This should be based, preferably, on the structure and the basic vocabulary of (Greek), Latin (and Latinid), Germanic and Slavic languages. Furthermore, it should be grammatically simple and logical, and should have as far as possible phonetic, Latin-based alphabet.

Out of the more than 900 language projects presented so far, the only one which has survived and is developing, is Esperanto.

Created by „Dr. Esperanto”, Dr. L. L. ZAMENHOF, and proposed in Warsaw in 1887, Esperanto complies with the requirements stated above.

Its application in the field of natural sciences has been going on since 1908, being particularly accelerated since 1949. In geology, the first pioneering work (a translation of FERSMAN's „*Chemistry of the Universe*”) was published in Leipzig in 1925. A Geological Section of the International Scientific Association of Esperantists (ISAE, founded in 1906) has been active since 1968. „Geologio Internacia”, an Esperanto-language journal of geology, started in 1968, has already seven published volumes, printed in different countries (Czechoslovakia, Poland, Hungary, the USSR, and Brazil).

International Scientific Academies have been founded in the 1980s in San Marino (of „university” type) and in Uppsala, Sweden (an Academy of Sciences proper), using Esperanto.

The proper tool has obviously been invented. Why not to use it?

Manuscript received: 8th April, 1988.

Ĉu la rokaĵoj, kaj la geologoj, havas komunan lingvon?

d-ro Endre Dudich

Resumo

La respondo de l'aŭtoro estas: la rokaĵoj havas tion, sed la geologoj ne.

La geologiaj aĵoj havas la saman inform-enhavon sendepende de ilia geografia situo. Sed la kvanto kaj kvalito de la informoj kiun geologoj povas ekhavi el ili, dependas de pluraj faktoroj: la disponeblaj teknikaj iloj, la alpaŝo determinita de la scienca skolo al kiu ili apartenas, kaj de la adoptitaj laborhipotezoj. Ankoraŭ persistas konsiderindaj diferencoj de nomenklature kaj terminologio, malgraŭ insistaj fortostreĉoj por globala unuigo.

Lingvaj baroj reprezentas eĉ pli seriozan problemon. Por legi la sciencajn komunikadojn publikitajn en la najbaraj landoj, hungara geologo devus scipovi ok lingvojn, tiel malsamajn kiel la germana, rusa kaj rumana. Plie, la kio de la angla, franca kaj hispana estus ankau necesa por konatiĝi kun la plej grava internacia geologia literaturo. La parola komunikado, speciale okaze de internaciaj sciencaj kunvenoj, estas eĉ pli problema.

La Internacia Geologia Kongreso havis ses laborlingvojn: la anglan, francan, germanan, hispanan, italian kaj rusan. En la nuntempa praktiko, ilia nombro estas signife reduktita. Ĉe la sekva, 28^a sesio (Washington D.C., julio 1989) ĉiuj prelegoj kaj resumoj devas esti prezentitaj angle. Tradukservo estos havebla nur je la afiŝ-sesioj.

Unesko havas du oficialajn laborlingvojn, la anglan kaj la francan, krome kvar konference-lingvojn: la araban, ĉinan, hispanan kaj rusan. Adoptota estas la portugala, kaj probable sekvos la japana.

Certe konvenus akcepti la anglan kiel la universalan lingvon de geologio. Tamen — sen menciitaj naciajn priprenojn — tio signifus grandan kaj ne justigeblan avantaĝon por denaskaj anglalingvanoj kaj por tiuj, kiuj diplomis en anglalingvaj universitatoj.

Pli akceptebla, ĉar pli justa solvo de la problemo estus la enkonduko de „artefarita” komuna lingvo. Tiu prefere estu bazita sur la strukturo kaj la baza vorttrezoro de la (greka), latina-latinidaj, germanaj kaj slavaj lingvoj. Plie, ĝi estu gramatike simpla kaj logika, kaj havu kiel eble fonetikan, latin-bazan alfabeton.

El la pli ol 900 lingvoprojektoj ĝisnun prezentitaj, unusola vivas kaj evoluas, nome Esperanto.

Kreita de „D-ro Esperanto”, d-ro L. L. ZAMENHOF, kaj proponita en Varsovio en 1887, Esperanto konformas al la supremenciitaj postuloj. Ĝi estis aplikata en natursciencoj ekde 1908, speciale larĝe post 1949.

En geologio, la unua pionira verko (la traduko de la „*Kemio de l'Universo*” de FERSMAN) estis publikita en Leipzig en 1925. La Geologia Sekcio de ISAE (Internacia Scienca Asocio Esperantista, fondita en 1906) aktivas ekde 1968. „Geologio Internacia”, esperantlingva geologia revuo, posedas jam sep volumojn, presitajn en diversaj landoj (Ĉeĥoslovakio, Pollando, Hungario, Sovetunio kaj Brazilio).

Internaciaj sciencaj akademioj estis fonditaj dum la 1980-aj jaroj en San Marino (universiteto-tipa) kaj en Upsalo, Svedio (proprapence akademio), uzantaj esperanton.

La konvena ilo estas evidente inventita. Kial ne uzi ĝin?

VITAFÓRUM

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1988) 118. 285—286

Észrevételek Dienes István: „A geológiai paraméterek sztochasztikus kezelésének lehetőségei és korlátai” című tanulmányáról

*Füst Antal**

Igazat adok DIENES Istvánnak amikor azt állítja, hogy „a geológiai valóság, a geológiai teret leíró függvények determinisztikusak” (Földtani Közlemény 117. 1987. pp. 275—283.). Ezzel a megállapítással azonban nem érünk semmit, ha például egy adott nyersanyagra és adott helyre vonatkozó földtani kutatást kell megterveznünk és kiviteleznünk. Ilyenkor egy ugyan determinisztikus, de közvetlenül nem látható ásványtest megismerése a célunk. Tisztában kell lennünk azzal, hogy ezt a determinisztikus ásványtestet a kutatás és a bányaművelés folyamatában soha sem ismerhetjük meg annyira, hogy az minden pontjában számunkra meghatározott legyen.

Vegyünk például egy üledékes lelőhelyet. Bár ismerjük az adott haszonanyagra vonatkozó üledékképződési folyamat általános törvényszerűségeit, de konkrétan az adott lelőhelyről bizony hiányosak az ismereteink. Mivel azonban bizonyos általános törvényszerűségek az adott haszonanyag minden üledékképződésére jellemzőek, fogalmazhatunk úgy is, hogy az adott lelőhely valamely pontján valamely paraméter értéke ezen általános törvényszerűségek által irányított (vagy befolyásolt) valószínűséggel várható. Mondhatjuk azt is, hogy ez adja a változás trend jellegét és a helyi sajátosságok a trendtől való — valószínűségben determinisztikus, de a megismerés folyamatában véletlenszerű — eltéréseket. Mindebből az következik, hogy a kutatás során — mind a formát, mind a formán belüli változást illetően — olyan eseményekre kell számítani, melyek csak az adott helyre igazak és előfordulásuk a kutatás szempontjából véletlen jellegű. Tehát egy determinisztikus ásványtest kutatása véletlen eseményekkel tarkított folyamat, melynek végeredménye egy, a fényhez viszonyítva ergodikusnak vélt geológiai kép.

Néhány szót az ergodicitásról. A földtani kutatás eredményeként kapott geológiai kép akkor ergodikus, ha annak alapján még elviselhető kockázat mellett bányát lehet tervezni és a feltárást kivitelezhetjük. Tehát az ergodicitás feltétele — áttételesen a kutatás szükséges sűrűsége — ebben a pillanatban már nem matematikai, hanem műszaki-gazdasági mérőszámok összessége.

„A stacionáriuság feltevéséből még nem következik az ergodicitás” jegyzi meg nagyon helyesen a szerző. Valójában szigorúan vett stacionárius földtani paraméter nem létezik, és a stacionaritás feltételezésének is elég szűk lehetőségei vannak. Helyesebb, ha eleve instacionaritást tételezünk fel és trendleválasztás-

* Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, 1037 Budapest III., Mikoviny S. u. 2—4.

sal érzük el azt az állapotot, amikor a trendtől való eltérések már stacionáriusnak tekinthetők.

„... minden esetben, minden helyzetben adekvát modellt kell alkotni, és a tényleges feladat ilyen megfogalmazásából azonnal következik is egy általában nem triviális — esetleg sztochasztikus — feladat” — írja DIENES István. Ezzel a megállapítással teljes mértékben egyetértek, de nem osztom azon szkeptikus nézeteit, melyek a sztochasztikus elmélet földtani használhatóságára vonatkoznak.

Összefoglalva: a valóban determinisztikus ásványtestek kutatása során a megismerés egyik lehetséges módja, ha a paramétereket sztochasztikus változóknak tekintjük, tudva és vállalva, hogy a vonatkozó véletlen függvényeket nemcsak nem definiáltuk, de nincs is módunkban definiálni.

A kézirat beérkezett: 1988. X. 12.

Válasz Füst Antal észrevételeire

*Dienes István**

Megköszönöm Füst Antalnak, hogy hozzászólásában igazat ad nekem. Ez a régi, valószínűleg az úriszék vagy a törzsfői bíraskodás idejéből származó kifejezés egyes más nyelvekben azért ismeretlen, mert igazat *adni* tulajdonképpen nem is lehet, valakinek tudniillik egy állítása vagy igaz, vagy hamis, vagy értékes esetén megítélhetetlen, ez azonban nem az olvasó vagy hallgató igaz vagy igazságosztó szándékán múlik.

Nem értek egyet azonban Füst Antallal abban, hogy azzal az igaz megállapítással, amely szerint a geológiai valóság, a geológiai teret leíró függvények determinisztikusak, nem érünk semmit, ha például egy adott nyersanyagra és adott helyre vonatkozó földtani kutatást kell megterveznünk és kiviteleznünk.

Elsősorban ebből le lehet és kell vonni azt a hasznosnak tűnő következtetést, hogy az újabban végzendő vagyonszámítások és más kutatási feladatok során az alkalmazandó véletlen függvény modell már a számítások elvégzését megelőzően megkonstruálandó. É tekintetben *én* nem vagyok szkeptikus, hiszen ezt semmi sem akadályozza, az sem, hogy nem ismerjük a megkutatandó telepet és az meg még kevésbé, hogy ezt valaki azt írva, hogy „... a valóban determinisztikus ásványtestek kutatása során a megismerés egyik lehetséges módja, ha a paramétereket sztochasztikus változónak tekintjük, tudva és vállalva, hogy a vonatkozó véletlen függvényeket nemcsak nem definiáltuk, de nincs is módunkban definiálni” lehetetlennek tekintti. Ha ezt lehetetlennek tartottam volna, vajon miért adtam volna tanulmányomban néhány, az érthetőség kedvéért numerikus példát erre, ami ugyan Füst Antal figyelmét — úgy látszik — elkerülte? E példák vagy a sztochasztizálásnak a tanulmányban felsorolt egyes tipikus helyzetei az értő olvasó számára valószínűleg igazolják, hogy nézeteim a valószínűségszámítás földtani vagy bányászati alkalmazására nézve egyáltalán nem szkeptikusak, az azonban kétségtelen, hogy szkeptikus vagyok a megalapozatlan alkalmazásokkal, a képletek mechanikus behelyettesítésével szemben és úgy vélem: jó lenne, ha most már egyre több számítógép mellett hozzáértő alkalmazók ülnének.

Másodszorban levonható az a következtetés, amit a tanulmányban le is vontam, ti. hogy mindazok az elméletek, képletek, amelyek e függvényekkel, mint a természettől megalkotott ab ovo sztochasztikus függvényekkel számolnak és nem definiálják az adott feladat jellegének megfelelően az alkalmazandó véletlen függvényt, nem megalapozottak, és használatuktól óvakodni ajánlatos, azaz a korábban több mint tíz év alatt ilyen módon készült elemzések és más anyagok konstruktív módon felülvizsgálandók.

* Központi Statisztikai Hivatal, 1024 Budapest II. Keleti Károly utca 5—7.

Végül néhány szót az „Észrevételek” néhány további tételéről. Füst Antal fejtegetései az általános törvényszerűség (trend) plusz véletlen komponens létéről (helyesebben definiálhatóságáról) a geológiai szakirodalomban legalább 30 éves múltra tekintenek vissza. Az ergodicitásnak az általa adott — definíciónak nem nevezhető — felfogása, mely szerint „a . . . geológiai kép akkor ergodikus, ha annak alapján még elviselhető kockázat mellett bányát lehet tervezni és a feltárást kivitelezhetjük” azonban aligha azonosítható e matematikai fogalom egyetlen korábbi matematikai értelmezésével sem és az értő utókor számára — ha ilyen lesz — valószínűleg a hazai „geomatematikai” kuriózumok egyik klasszikus példájává válik. Már önmagában diagnózis értékű, hogy „a geológiai kép” ergodicitásáról ír.

Füst Antal e nézetei nem újak: tollából az egyetemi hallgatók ma is olyan jegyzetből (Bányászati geometria II., Tankönyvkiadó, 1984) tanulnak geostatistikát, ami szerint „Az ásványelőfordulások paramétereinek adott pontokban mért értékei nem tekinthetők teljes mértékben valamely statisztikai (valószínűségi) változó egyes értékeinek. Nem minden esetben teljesül ugyanis a teljes folytonosság feltétele és a mért adatokból számított átlagérték pontossága nem csupán a minták számától, hanem azok elhelyezkedésétől (reprezentativitásától), továbbá a vizsgált paraméter változékonyságától is függ. Már maga a mintavétel sem tekinthető teljesen véletlenszerűnek, hiszen meghatározott geológiai törvényszerűségekkel jellemezhető előfordulásokat kutatunk és egy-egy fúrás telepítési helyét, a törvényszerűségek ismeretében bizonyos műszaki megfontolások alapján jelöljük ki. Így egy adott helyen a vizsgált paraméter értékének bekövetkezése bizonyos *irányított valószínűséggel* várható” (7. old.). Vagy valamivel később: „Valójában az esetlegesen több ezer paraméterérték csak akkor válna valószínűségi változóvá, ha belőlük tetszőleges számú mintát véletlenszerűen kiválasztanánk és azok sűrűségfüggvényét határoznánk meg” (8. old.). Vagy ismét valamivel később: „Az egyedi megvalósulás ergodikus, — ha lefutása jól követi a véletlen függvény alakját (sic!), maximum és minimumhelye, valamint azok értéke a véletlen függvénnyel közel azonos. . .” (10. old.), illetve „A kutatás során arra kell törekedni, hogy az egyedi megvalósulásként szerkesztett izovonalas térképek ergodikusak legyenek” (10. old.). E fogalmi tisztaságot nélkülöző szövegekből tényleg aligha lehet megérteni azt, hogy mi a véletlen függvény fogalma, és hogyan definiálható a kutatási gyakorlatban előfordulható esetekben, mi az ergodicitás, mi a stacionárius véletlen függvény stb. Amikor az egyetemi oktatás nem ad szilárd alapot, nem meglepő, hogy a szakácskönyv jellegű statisztika-alkalmazók tevékenységét a szakmai közvélemény egy része is tudományos teljesítményként fogadja el.

Mindenesetre Füst Antalnak a tanulmányom főbb tételeivel — úgy tűnik — most egyetértő sorait olvasva arra gondolok, hogy talán egyszer ismét legalább részben kiderült, hogy a király meztelen. Igaz, hogy ez az az eset, amikor a meztelen király épp felöltözöttségét hangoztatva lett királlyá.

HÍREK, ISMERTETÉSEK



Zsolnay Lajosné
(1924—1988)

1988. február 16-án Mátészalkán váratlanul elhunyt ZSOLNAYNÉ EGERVÁRI Katalin, a Vízgazdálkodási Intézet ny. osztályvezetője. Személyében a mélységi vízfeltárás és -beszerzés egyik, több mint három évtizeden át hűségesen munkálkodó tagját veszítette el, aki nagy szakmai tapasztalatát és tudását a mindennapi feladatok megoldásában messze-menően hasznosította.

1924. szeptember 28-án Örkényben született. Budapesten előbb tanítói, majd 1947-ben polgári iskolai tanárképző főiskolai, 1952-ben pedig az Eötvös Loránd Tudományegyetemen földrajz szakból tanári oklevelet szerzett. 1948-tól 1951. augusztus közepéig a főváros több iskolájában tanított, de már mint egyetemi hallgató, 1950 nyarán a Magyar Állami Földtani Intézet síkvidéki térképező munkájában részt vett, majd ezt 1951-től főállásban folytatta. Az ipari geológus szolgálat megszervezésekor a Kaposvári Mélyfúró Vállalathoz helyezték, és még ugyanebben az évben főgeológusi kinevezést kapott.

A budapesti székhellyel 1958-ban megalakult Országos Vízkutató és Fúró Vállalatnál szakvéleményező geológus, majd átszervezés után, 1967-től a Központi Vízkészletgazdálkodási Felügyelőségénél — amely utóbb Vízkészletgazdálkodási Központ, később Vízkészletgazdálkodási Intézet nevet kapott — a szakvéleményező osztályt vezette. Nyugdíjba vonulása után (1980. január 31.) korábbi munkahelyén, a Vízkutató és Fúró Vállalatnál, annak mátészalkai üzemvezetőségén a vízföldtani szolgálatot látta el. Munka közben hirtelen érte a halál.

Síkvidéki térképezése során nemcsak a felszíni földtani képződményekkel ismerkedett meg, hanem elmélyült tanulmányokat folytatott a talajvíz vizsgálatában is. Az itt szerzett ismeretanyagot jól tudta azután hasznosítani fő munkaterületén, a Dunántúl vízellátási kérdésének megoldásában. Ipari tevékenységének első éveiben kialakította vállalatának kutatási módszerét, és a korszerű földtani és vízföldtani adatszolgáltatást. Nagy részt vállalt az artézi kutak 1958-ban megindult országos térképezési munkálatainak előkészítésében, később bekapcsolódott a „Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere” c. kiadvány-sorozat és a vízgazdálkodási keretterv munkálataiba.

Bár nyomtatásban csak néhány munkája jelent meg, tevékenységét — ahol neve fennmaradt — sok száz vízbeszerzési szakvélemény és vízfeltáró fúrás földtani feldolgozása jelzi. Azok egyike volt, aki a mindennapi építőmunkában becsülettel helytállt, akire mindenkor és mindenkinek számítani lehetett. Széles látókörével, kultúrált magatartásával és példás életoptimizmusával maga körül kitűnő emberi és munkakapcsolatokat teremtett. Munkáját a *Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója* és a *Kiváló Munkáért* kitüntetéssel ismerték el.

1988. március 18-án barátai, pályatársai megrendülten és nagy fájdalommal vettek tőle búcsút a rákospalotai temetőben.

Dr. DOBOS Irma



Füzesy László
(1928–1987)

A kanadai Regina-ban (Saskatchewan) szívroham következtében, 1987. november 6-án elhunyt FÜZESY László geológus.

1928. XI. 4-én Szegeden született és ugyanitt érettségizett. 1949–53 között Budapesten az Eötvös L. Tudományegyetem Természettudományi Karának geológus szakán tanult és szerzett oklevelet.

1953—54 között a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem földtani tanszékén volt tanársegéd, majd 54—56-ban a Komlói Szénbányászati Trósztnél, illetve a Nehézipari Minisztérium szénbányászati főosztályán dolgozott.

1956 végén hagyta el az országot, és a kanadai Regina-ban telepedett le. Itt a Department of Mineral Resources-hoz került, oklevelét Honours Degree-ként ismerték el.

1959-ben megnősült, felesége Anne, angol geológus.

1962-ben megkapta a kanadai állampolgárságot, és végleges kinevezést nyert geológus II. fokozatban.

1967—69 között ösztöndíjjal Angliában képezi magát a cambridgei Churchill College-ben, ahol a „Petrology of the Lower Magnesian Limestone” tanulmányozásával foglalkozik. E témakörből írt disszertációja alapján 1971-ben Cambridgeben megkapta a Ph.D. fokozatot és egyben megkapja a geológus III. kinevezést a Research Section Sedimentary Division-hoz.

1971-ben a saskatchewan Geological Society elnöke volt.

1981-ben átkerült a Geology and Mines Division-hoz, ahonnan 1987. V. 31-én ment nyugdíjba.

FÜZESY László kollégánk új hazájában szakmai elismerést vívott ki magának. Melegszívű, segítőkész, életvidám ember volt, tele tervekkel, amelyek megvalósítására, sajnos, nem került sor.

1960 és 1980 között nyolc publikációja jelent meg, amelyekben főleg a Saskatchewan déli részén található Mississippian képződmények földtani viszonyaival és kőolajkutatási lehetőségeivel foglalkozott.

Haláláig szoros kapcsolatot tartott az itthoni és a világ más országaiba sodródott geológusokkal. Gyakran látogatott haza, utoljára 1987 augusztusában.

Haláláról a Saskatchewan Geological Society 1987 decemberi számában emlékezett meg. Barátai és évfolyamtársai őrzik emlékét.

MÁRTON Gyula

FÜZESY László szakirodalmi munkássága

Problems in the correlation of Mississippian strata in southeastern Saskatchewan. Geological Record, American Association of Petroleum Geologists, Rocky Mountain Section, Billings, 1960. pp. 123—140.

Correlation and subgroups of the Mississippian strata in southeastern and south-central Saskatchewan. Saskatchewan

Department of Mineral Resources Report 51. 1960. 63 pages.

Geology of the Frobisher-Aldia Beds, southeastern Saskatchewan. Saskatchewan Department of Mineral Resources

Report 104. 1966. 59 pages.

Petrology of the Lower Magnesian Limestone in the neighbourhood of Selby, Yorkshire. Unpublished Ph. D. thesis,

University of Cambridge, England, 1970.

The geology of the Mississippian Ratcliffe Beds in south-central Saskatchewan. Saskatchewan Department of Mineral

Resources Report 168. 1973. 63 pages.

Future oil seen for rare Williston pay (geology and hydrocarbon potential of the Winnipegosis Formation in southern

Saskatchewan). Oil and Gas Journal, v. 73. no. 4. 1975. pp. 188—198.

Geology of the Deadwood (Cambrian), Meadow Lake and Winnipegosis (Devonian) Formations in west-central Sas-

katchewan. Saskatchewan Department of Mineral Resources Report 210. 1980. 64 pages.

FÜZESY, L. M.—VON OSINSKI, W. P.—WHITE, W. I.: Subcrop map of the Mississippian strata in southeastern Sas-

katchewan. Saskatchewan Department of Mineral Resources Map E-211. 1971. (revised 1976).

In memoriam Gönczi Julianna

1947—1988

Mindig szomorúan vesszük tudomásul, amikor egy munkatársunktól örökre búcsút kelvünk, de még fájdalmasabb, ha a távozó fiatalon, élete delén hagy el bennünket. Különös megrendüléssel fogadtuk a hírt, hogy Gönczi Julianna, a Kőolaj- és Földgáz-bányászati Vállalat geológusa, életének 41. évében, 1988. III. 2-án, gyógyíthatatlan betegségben, szeretteinek körében, Gellénházán elhunyt.

1947. VIII. 30-án született a Heves megyei Átány községben. Az általános iskolát szülőfalujában, majd a család Budapestre költözését követően a fővárosban végezte. A Zrínyi Ilona leánygimnáziumban jelesen érettségizett 1965-ben. Gyermekkora óta különös érdeklődéssel fordult a földrajz felé, később ez az érdeklődés a geológia felé telődött. Résztvett a későbbi tanára, KRIVÁN Pál által vezetett központi geológus szak-
kör munkájában. Az itt látottak-hallottak alapján már úgy döntött, hogy az érettségi után az Eötvös L. Tudományegyetem geológus szakára iratkozik be. Egyetemi tanulmányait 1970-ben „A talajvíz és a rétegvíz kapcsolata Szeged térségében” c. diplomamun-



Gönczi Fülöp

kájának sikeres megvédésével fejezte be. Diáktársnői szerint csendes, szerény, de az őt érdeklő kérdések iránt határtalanul lelkesedő, könnyen alkalmazkodó, szeretetreméltó személyiség volt.

Első munkahelye az Alsó-tiszavidéki Vízügyi Igazgatóság vízgazdálkodási osztálya volt, Szegeden, ahová 1970. VIII. 1-jén lépett be. Itt nagy szorgalommal vett részt a vízkészlet-gazdálkodási felügyelet munkájában, az igazgatóság vízföldtani adattárának létrehozásában. Emellett foglalkozott a Tisza algyői védtöltése talajmechanikai vizsgálatával és a talajvízviszonyokkal, javaslatot adott a megépített résfal felszínalatti vizekre gyakorolt hatásának vizsgálatára, az esetleges fakadóvizek származásának eldöntése érdekében. 1972 nyarán Székesfehérvárra, a Középdunántúli Vízügyi Igazgatóság vízkészletgazdálkodási felügyeleti osztályához került. Itt úttörő munkát végzett, korábbi tapasztalatainak felhasználásával, a felszínalatti adatbázis kialakításában. Felettesei és munkatársai rendkívül érdeklődő, példamutató kollégaként ismerték meg. Minden helyzetben a megbízhatóság megtestesítője volt.

Ez az év magánéletében is jelentős változást hozott: egy szakmai ismerettségből házasságkötés lett. 1974-ben megszületett Viktor fia, 1976-ban Fruzsina és 1977-ben Kinga. Őt, gyermekeivel töltött esztendő után új városban, új munkahelyen, az igazgatóság veszprémi szakaszmérnökségén állt ismét munkába. A hatósági csoportban dolgozott, ahol feladatainak zömét a helyi jelentőségű, közeli vízfolyások, illetve mezőgazdasági területek meliorációs munkáinak vízügyi engedélyezése adta. A hatósági feladatokon túl a Veszprém megye egyes térségein sajnos már akkor mutakozó talaj- és karsztvízszint csökkenések hidrogeológiai problémáinak megoldásában szakmai ismereteit, tudását ismét kamatoztathatta. Ezzel a tevékenységével szinte új irányt adott a szakaszmérnökség felszínalatti vízvédelemmel is összefüggő tevékenységének. Nem volt benne szakmai féltékenység, boldogan átadta ismereteit kollégáinak. Egyik veszprémi kollégájának mondta róla, hogy bizony irigyelte, amiért annyira szerették s fehérvári kollégái mindig benéztek hozzá, ha Veszprémbe jártak.

Nem szakmai okok, hanem a távoli munkahely okozta fáradalmak és az új lehetőségek vonzása hozta magával, hogy örömmel mondtak igent férjével együtt a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat hívására.

1982 szeptemberében foglalta el új munkahelyét Gellénházán a rezervoáargeológiai osztályon, mint kiértékelő geológus. Szakmai tudása, érdeklődő természete folytán új munkakörébe gyorsan beilleszkedett. A kőolajipari feltáró fúrások geológiai, műszaki és rétegvizsgálati terveinek készítése mellett részt vett a már termelő területek, mezők földtani újraértékelésében. A művelési szempontból egyszerűbb mezők geológiai feldolgozásán kívül a legtöbbet a másodlagos művelés bevezetése előtt álló nagylengyeli mezővel foglalkozott.

Gellénháza és az új munkahely meghozta számára azt a nyugalmat, azt a békés, kényelmes életmódot, amire addigi életében annyira vágyott. Szerette ezt a se nem város, se nem falu települést, amely talán gyermekkorának nyugodt, csendes falusi életére emlékeztette. A nyugodt, kiegyensúlyozott emberek belső békéjét sugározta.

Sajnos, nem sokáig élvezhette ezt a számára mindenben megfelelő munkahelyet, oly kedves lakóhelyet és kényelmes, rendezett életet. Bár egy súlyos műtét után még hamar talpra állt, de hosszú idő már nem adatott neki. Közel három hónapi szenvedés után csendesen elhunyt gellénházi otthonában. Hamvasztás utáni búcsúztatása a legszűkebb családi körben volt 1988. IV. 17-én Gellénházán.

Emlékét kegyelettel és szeretettel megőrizzük!

TORMÁSSY István

Dolgozatai, tanulmányai

1. A résfal hatása a talajvízszint alakulására. Észlelési terv az algyői résfal környezetére vonatkozóan. Kézirat. Alsó-tiszavidéki Vízügyi Igazgatóság, Szeged, 1972.
2. A pátkai tározó hatása a talajvízszint alakulására. Kézirat. Középdunántúli Vízügyi Igazgatóság, Székesfehérvár, 1973.
3. A Zánka—Révfölöp térségében található felszínközeli vízáadó térbeli kiterjedésének, igénybevételének, vízkészletének meghatározása. Kézirat. Középdunántúli Vízügyi Igazgatóság, Székesfehérvár, 1974.
4. Sávolgyi mező földtani felülvizsgálata és készletszámítása. (VÁRY Miklóssal közösen). Kézirat. KfV Nagykanizsa, 1984.
5. Belezna mező szénhidrogén-telepeinek készlet-felülvizsgálata. Kézirat. KfV Nagykanizsa, 1986.
6. Eresztő mező rezervoáargeológiai felülvizsgálata. Kézirat. KfV Nagykanizsa, 1987.

Személyi hírek

Mint ez évi 1. számunkban hírül adtuk, 1988. III. 7-én 76 éves korában elhunyt dr. ALLODIATORIS Irma, tudománytörténész, aki 1939-től nyugdíjba vonulásáig — 37 éven át — volt a Természettudományi Múzeum munkatársa. Munkásságát többek között a Magyar Tudományos Akadémia által megjelentetett magyar antropológiai és zoológiai bibliográfia őrzi. Az elhunyt ereje fogytáig aktív tagja volt társulatunk *tudománytörténeli szakosztálya* vezetőségének.

1988. VI. 15-én, 56 éves korában elhunyt Kecskés Béla, a Magyar Állami Földtani Intézet négy nyelven fordítója és tolmáca. Az elhunyt hosszú éveken át, haláláig fordította folyóiratunk idegen nyelvű rezüméit. A Földtani Intézet saját halottjaként volt VII. 4-én 13^h-kor hamvasztás utáni búcsúztatása a rákoskeresztúri Új köztemetőben, szakmai körünk nagy részvétele mellett.

70 évesen elhunyt dr. GAGYI PÁLFFY András bányamérnök, a műszaki tudomá-

nyok kandidátusa, Kossuth díjas. Temetése 1988. VI. 15-én 15^h-kor volt a Farkasréti temetőben.

Életének 77. évében, 1988. július 2-án Posterzsébeten elhunyt dr. BARTKÓ Lajos geológus, a földtudományok kandidátusa, a *Pro Natura* és a *Munka Érdemrend* ezüst fokozata kitüntetések tulajdonosa. A Magyar Állami Földtani Intézet saját halottjának tekintette. Hamvasztás utáni búcsúztatása VII. 15-én 13 órakor volt a rákoskeresztúri Új köztemető szőróparcellájában. Dr. BARTKÓ Lajos a családtagok, számos kolléga és barát, valamint a Nógrádi Szénbánya Vállalat központi bányászzenekara kísérté utolsó útjára. HÁMOR Géza, társulatunk elnöke és a Földtani Intézet igazgatója a következő szavakkal búcsúzott az elhunyttól:

Tisztelt gyászolók!

Dr. BARTKÓ Lajos főgeológustól, tudományos tanácsadótól, tiszteleti tagunktól búcsúzik a Nógrádi Szénbánya Vállalat, a

Magyar Állami Földtani Intézet és a Magyarhoni Földtani Társulat.

BARTÓK Lajostól, Lajos bácsitól búcsúznak mindazok, akik életének különböző időszakaiban kollégái, munkatársai, barátai, pártfogoltjai lehettek. Búcsúzik szűkebb és tágabb értelemben családja, felesége, fia, menyé, unokái, testvérei és rokonsága; a geológustársadalom itthon és külföldön élő tagjai; bányász barátai és tisztelői.

BARTÓK Lajos nem ma, temetése és az utolsó tiszteletadás napján vált és válik a hazai földtudomány klasszikus, kiemelkedő egyéniségévé. Életkorától függetlenül már évtizedek óta szaktudományunk „nagy öregjei” között tarthattuk számon szakmaszeretettért, a földtani megismerésbe vetett hitéért, örökön kutató kíváncsiságáért, a megismerés örömét azonnal megosztani kívánó, életével és a terepen egyaránt példájával oktató egyéniségéért.

Ő maga, reá jellemző szerénységgel állította, hogy mindezekhez az indítatást a libetbányai bányamérnök nagyapja, az iskolás gyereket ásatásainál alkalmunk KADIÓ Ottokár, a pályakezdőt elindító id. NOSZKY Jenő, később VITÁLIS Sándor, VADÁSZ Elemer nagynevű elődeinktől kapta. Mi azonban tudjuk, hogy a természet, a környezet, a hazai táj szeretete, alázatos tisztelete és megismerésének vágya indította el gyermekkorában erre az útra. Érdeklődése Zólyombrézón, ahol 1911-ben született; a Garam vidékén, az első világhégés után Miskolc környékén a Bükk barangolásai során, katonaiidejében az ipolytarnóci leletek megismerésével fordult a természettudomány irányába, mely még a gyászos emlékű doni visszavonulás idején is ősmaradványok gyűjtésére sarkallta.

1936-ban a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem földrajz-természettudomány szakán tanári diplomát szerzett, 1937-ben geológia, ásvány-kőzettan, őslénytan tárgyakból doktorált, 1963-ban a földtudományok kandidátusává avatják.

51 munkás éve ma már a magyar földtudomány fél évszázados tudománytörténete. Szolgált az oktatást, a kincstéri melykutatókat, a földtani felvételeket a Rozsnyó-pelicsői fennsík, Székelyudvarhely környéke és Északmagyarország egy része földtani térképezésével. Szinte kiszámítottan negyedik évszázadon át szolgált a magyar ásványi nyersanyagkutatást a szénhidrogénkutatás, vízkutatás, tűzállóanyag-, kvarcit-, bentonit-kutatás sok területén és 21 évet áldozott különböző beosztásokban, de elsősorban a Nógrádi Szénbányászati Trösztnél a hazai szénkutatás-szénbányászat fejlesztéséért. Munkájában meghatározó volt Északmagyarország szeretete és ő meghatározó jelentőségű Északmagyaror-

szág — elsősorban miocénkori képződményeinek — földtani megismerésében. Kutatásai töretlenül íveltek a Rákosszentmihály-Cinkota körüli első szárnyprobálgatásoktól a Nógrádi-medence átfogó tanulmányán át Ipolytarnóc környékének monográfijáig.

A társadalom BARTÓK Lajos eredményeit *kívül dolgozó* kitüntetésekkel, a *Munka érdemrend* *ezüst* fokozatával, a „Pro Natura” emlékéremmel ismerte el.

Szűkebb szaktársadalmunk, amelyért 1936 óta a Magyarhoni Földtani Társulat tagjaként, titkáráként, választmányi tagként oly sokat tett, 50 éves tagsági díszoklevéllel, ipolytarnóci monográfiájáig KOCH Antal-éremmel, ipari geológusi tevékenységét *Pro geologia applicata*-plakettal tüntette ki és 1981-ben a társulat közgyűlése *tiszteleti taggá* választotta.

Ő azonban nem a nyilvános elismerés ezen formáira, nem publikációira és 61 kéziratosszefoglaló jelentésére volt büszke, hanem napjainkig hasznosuló eredményeire: a sósárványi Jodaquai-forrás feltárására, Salgótarján, Pásztó vízáradó kútjaira, egy-egy újabb nógrádi szénmező feltárására, az ipolytarnóci természetvédelmi terület megnyitására, egy újabb földtani szelvény, ősmaradványelhely közkinccsé tételére.

Ezt az emberi kódot csak teljesebbé teszi, ha tudjuk, a második világháború vérzivatarában is sikerült megőriznie igaz emberségét: a rábizott munkaszolgálatos századot minimális veszteséggel hozta vissza Magyarországra. Ennek az őszinte, tiszta emberszeretetnek az emlékei maradnak meg bennünk, munkatársaiban is: keze alatt számos pályakezdő kolléga tanulta a szakmai munka legfontosabb fogásait és ismeretanyagát, a sallangmentes földtani gondolkodást, tapasztalhatta atyai-baráti gondoskodását.

Lajos bátyánk személye és emléke nem tűri a nagy szavakat, fogadkozásokat. Az ő teljes élete, eredményei benne élnek és foglalkoznak élni tudatunkban és ércnél maradóbban állják majd ki az idők próbáját. Saját üzenete, amit többször is kifejtett néhányunk előtt: tette minden időben amit kellett, amit a szakma, az ország mindenkori helyzete megkívánt tőle. Többet nem tehetünk, mint ezen utolsó tanítását megfogadjuk.

Jelképes a következő szomorú esemény, melyet most végakarátának megfelelően végrehajtottunk: hamvait visszaadjuk a víz közvetítésével a természet örök körforgásának és mátl csak emlékeinkben él tovább. Búcsúzunk és nem felejtjük, míg Északmagyarország, a Palócföld kövei kezd nyomat és alkotó erődöt titkózik!

Dr. KISHÁZI Péter, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet nyugalmazott munkatársa 1988. VII. 12-én, életének 60. évében meghalt. Temetése VII. 21-én volt Nagykovácsi temetőjében, ahol BOLDRISZÁR István tudományos osztályvezető, a nyugatmagyarországi területi földtani szolgálat munkatársa búcsúztatta a kollégák nevében.

1988 augusztusában újsághír adta tudat, hogy ORBÁN Gábor okleveles geológus tragikus körülmények között, magashegy-ségi szerencsétlenség következtében életét vesztette.

Dr. JUHÁSZ József a Magyar Hidrológiai Társaság 1987. évi VITÁLS Sándor szakirodalmi dívját, „A fővárosi hévízkészlet és célszerű hasznosítása” című cikkéért kapta (Hidrológiai Közöny 64. évf. 2. sz. 1984.) A dívját BENCSIK Béla, a Társaság elnöke nyújtotta át a VII. országos vándorgyűlés nyitó plenáris ülésén.

A cikk időszéri problémát foglal össze, új megvilágításban. A dolgozat felöleli a témával kapcsolatos szakirodalmat és az azokból levont értékelések eredményeként a budapesti hévizek területi csoportosítását újszerűen adja meg. Ez a csoportosítás a szakkörökben komoly szakmai vitákat vált ki. A szerző által javasolt kutatófúrás létesítésével a legmesszebbmenőleg egyet kell érteni. A fúrás eredményei — a hévizek eredetére, áramlási viszonyaira vonatkozóan — sok vitatott kérdésre adhatnak választ. A szerző gyógyvíztaekérőssági javaslatai különösen időszerűek. Ezek megvalósítását a legsürgősebben meg kell kezdeni, ha azt akarjuk, hogy Budapest tényleg a gyógyvizek, gyógyfürdők városa maradjon, mind a hazai, mind az ide látogató külföldi betegek részére.

1987. május 1. alkalmával a Vízkutató és Fűró Vállalatnál *Kiváló dolgozó* kitüntetésben részesült SOÓKY Barna geológus, *igazgató dícséretben* ZSILLE Ákos geológus csoportvezető.

KECSKEMÉTI Tibor főigazgató-helyettes és PÁLFFY József, a Föld- és Őslénytár múzeológusa — a Természettudományi Múzeum munkatársai — akadémiái együttműködés keretében Jerevánban voltak 1987. IX. 21. és X. 4. között. Örményország eoecén üledékes kőzeteit és ásmaradványait tanulmányozták, továbbá moluszkák és nagyforaminiferák kövületeit gyűjtötték.

FÖZS István, ugyanezen tár munkatársa, részt vett a Lisszabonban megrendezett II. nemzetközi jura rétegtani szimpóziu-

mon, majd a Pergolában megtartott „Ásmaradványok, evolúció, környezet” c., nemzetközi konferencián. VÖRÖS Attila, a tár igazgatója, a Pozsonyban rendezett „A Kárpát-Balkán orogén öv geotektonikai fejlődése” c. nemzetközi konferencián képviselte a múzeumot.

MOLNÁR László, a Központi Bányászati Múzeum (Sopron) igazgatója, a Fachverband der Bergwerke und Eisen erzeugende Industrie (Bányászati és vasgyártási szakszervezet) meghívására részt vett a Leobenben 1987. IX. 21.—26. között tartott jubileumi rendezvény sorozaton.

A Természettudományi Múzeum ásványtárában egy hétig dolgozott Hilary DOWNES Angliából, aki EMBEY ISZTIN Antal tervezővel közös publikációt készített elő. Vendég volt még itt S. R. TAYLOR professzor Ausztráliából, Jaromir ULBRYCH Csehszlovákiából és CHEN GUOXI kínai kutató.

1987-ben, az októberi forradalom évfordulóján az Országos Vízügyi Hivatal „Elnöki elismerés” kitüntetését adta át dr. PATAKI Nándor, a Vízkutató és Fűró Vállalat igazgatója SZTYEHLIK Károly geológusnak, a ceglédi üzemvezetőség munkatársának.

A díszdoktorrá avatásának alkalmából Budapestben tartózkodó WIGNER Jenő Nobel-díjas fizikus 1987. XI. 14-én folke-reste a Természettudományi Múzeum ásványtári kiállítását. Az ásványkémiaiában is alkotó tudós a specialista és a gyűjtő érdeklődésével tanulmányozta a kiállított gazdag anyagot.

Az Országos Tudományos Kutatási Alapból támogatott pályázatok. Az alapkutatások fokozottabb támogatására létrehozott alap (OTKA) második témapályázatára szóló nyilvános felhívás 1987 júniusában jelent meg, IX. 30-i benyújtási határidővel. A beérkezett pályázatok

száma:	1314
Az elfogadott pályázatok száma:	503
Támogatási igény:	3287 millió Ft
Ódaított támogatás:	404 millió Ft
A támogatási összeg tudományterületenkénti megoszlása (a forintösszeg százalékában):	
— élet tudományok	36,3%
— természet- és műszaki tudományok	45,3%
— társadalomtudományok:	18,4%
A támogatás időszája: 1988—1991, ezen belül 1—4 év.	
földtan területét érintő, támogatott témák:	

1. ÁDÁM Antal (MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézete): Geodinamikai megfigyelőrendszer modellje nagyléptékűségű biztonságának növelése végett és a rendszer tesztelése. 2 Mft
2. ÁRKAI Péter (MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumai, Geokémiai Kutatólaboratórium): Metamorf és ultrametamorf folyamatok közetgenetikája: az eredet, a képződési viszonyok meghatározási módszereinek fejlesztése és alkalmazása földtani-lemeztektonikai rekonstrukcióhoz. 2,2 Mft
3. BALLA László (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Számítóközpontja): Széntelepek gáztalanításának számítógépes modellezése. 0,8 Mft
4. DÉKÁNY Imre (József A. Tudományegyetem Kolloidkémiai Tanszéke): Szénhidrogénelemek adszorpciós kiszorítása köolajtaróló rétegekben előforduló hidrofób szilikátokon. 0,7 Mft
5. FÖLDVÁRI István (MTA Kristályfizikai Kutatólaboratórium): Oxidkristályok növekedésének elméleti és gyakorlati kérdései, az optikai minőséget befolyásoló tényezők fizikai és kémiai alapjai. (Két másik témával szövevontan) 2,7 Mft
6. FÜLÖP József (ELTE Rectori Hivatala) Magyarország geológiája III. kötet (harmad és negyedidőszak) átfogó szintézis vizsgálatai megalapozása és a szintézis elkészítése. 1,5 Mft
7. HÁMOR Tamás (Magyar Állami Földtani Intézet): Az anoxikus üledékképződés és a korai diagenézis vizsgálata stabil izotóp mérésének alkalmazásával. 0,4 Mft
8. IKRÉNYI Károly (Magyar Állami Földtani Intézet): Az abszolút, kalibráció nélküli atomabszorpciós spektrometria elvi és gyakorlati problémáinak és a módszer hazai adaptációjának kutatása. 0,14 Mft
9. JÁNOSSY András (Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtani Tanszéke): Változó környezeti körülmények között lejátszódó közetátalakulások mineralógiai és geokémiai folyamatai. Összevont VASSÁNYI István (ugyanott): Dioktáderes agyagásványok dehidroxilációjának vizsgálata c. pályázatával. 1,2 Mft
10. JOÓ István (Erdészeti és Faipari Egyetem Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kar): Jelenkori kéregmozgások vizsgálata. 1,5 Mft
11. KECSKEMÉTI Tibor (Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytani Tár): A dunántúli-középhegységi eocén barnakőszén telepek képződésének ös-környezeti rekonstrukciója. 0,7 Mft
12. KIRICSI Imre (József A. Tudományegyetem Alkalmazott Kémiai Tanszéke) Zeolit-, ALPO és SAPO szerkezetekben létrehozott és stabilizált karbéniumionok azonosítása spektroszkópiái módszerekkel és kémiai átalakulásaik vizsgálata egyszerű reakciókban. 0,6 Mft
13. KUBOVICS Imre (Eötvös L. Tudományegyetem Kőzettani-Geokémiai Tanszéke): A ritka alkálifémek (Li, Rb, Cs) eloszlásának összehasonlító vizsgálata a hazai magmás, metamorf és vulkanoszédiment képződményekben. 0,75 Mft
14. LANTOS Miklós (M. Áll. Földtani Intézet): A hazai neogén üledékek magnetosztatigráfiájának megalapozása. 1 Mft
15. MAROS László (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Természetes vizek és biológiai oldatok bromid- és jodidtartalmának meghatározása. Víz és levegő szerves szennyezőinek minőségi és mennyiségi vizsgálata. 1 Mft
16. MESKÓ Attila (ELTE Geofizikai Tanszéke): A termikus konvekció modellezése a Pannon medence aljzatában és és szerepe a fluidum és gáztranszportban. 1 Mft
17. ORSOVAI Imre (ELTE Alkalmazott és Műszaki Földtani Tanszéke): Az in situ vasmangántalítás folyamatának tudományos megismerése, az optimális üzemeltetési paraméterek meghatározása kémiai-technológiai kismintakísérletek segítségével. 0,3 Mft
18. PAPP Ilona (Marx K. Közgazdaságtud. Egyetem Ipargazdaságtan Tanszéke): A hatékonyabb ásványi nyersanyag-hasznosítás összefüggései, gazdasági kérdései. (A természeti erőforrások és ezen belül az ásványi nyersanyagok felderítését, hatékony kiaknázását és racionális felhasználását elősegítő kutatások). 0,9 Mft
19. PAPP Sándor (ELTE Természettudományi Tanszéke): Nagy kiterjedésű tájegység (Bükkalja) komplex ökológiai-ökonómiai feldolgozása, természeti-termelési potenciáljának feltárása, értékelése, térképezése a tájtényezők részletes terepi és laboratóriumi vizsgálata alapján. 0,25 Mft

20. Pécsi Márton (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): A lősz népgazdasági jelentőségének vizsgálata (agrár, talajmechanika, ásványi nyersanyag aspektusokból). 0,785 Mft
21. Tózsai István (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): TM úrfelvétele digitális feldolgozásával támogatott szénhidrogén előkutatás. 0,6 Mft
22. VASSÁNYI István (Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtan Tanszéke): Dioktaedres agyagásványok dehidroxilációjának vizsgálata. (A téma összevontva JÁNOSSY András pályázatával.)

A művelődési miniszter *Szocialista kultúraért* kitüntetés adományozott 1987. második felében dr. NAGY István Zoltán tud. főmunkatársnak és dr. VÖRÖS Attila tár. igazgatónak, a Természettudományi Múzeum Föld- és Óslénytárában, továbbá MOLNÁR Lászlónak, a soproni Központi Bányászati Múzeum igazgatójának.

1988. I. 1-el személyi változás történt a Veszprémi Szénbányák fenntartásában működő két intézménynél: a *várpalotai* Bányászattörténeti Gyűjtemény vezetője BÁTAI József, a Várpalotai Bányázumi termelési és műszaki csoportvezetője, míg az *ajkai* Bányászati Múzeum vezetője KOZMA Károly geológus, az Ajkai Bányázumi geológiai csoportvezetője lett.

A *Természet Világa* folyóirat 119. évfolyam 1. számában (1988. január) tették közzé 1987. évi cikkpályázatuk eredményét. Harmincöt pályamű érkezett be. II. díjat kapott HÁMOR Tamás geológus (M. Áll. Földtani Intézet), „iszap” jellegű cikkére, amelynek címe: Kellemetlen jóbarátunk, az üledékes pirit. A cikk a folyóirat ugyan ezen évfolyamának 4. számában jelent meg (pp. 163–166., 7 ábra).

1988 elején a Természettudományi Múzeum vendégei voltak az *Afgán Tudományos Akadémia* vezetői, akik a geológiai gyűjteményeket tanulmányozták.

EMBEY ISZTIN Antal tárgazgató a franciaországi Vichyben járt, hogy a múzeum vendéghiállításának hazaszállításáról intézkedjék és a további együttműködésről tárgyaljon.

A hazai múzeumi szervezetben az Országos Szakfelügyelői Kollégium az *általános szakfelügyelők*ből és az országos múzeumok *ágazati vezetői szakfelügyelői*ből áll.

Ezen belül a *természettudomány* szakterületének vezető szakfelügyelője dr. KECSEKEMÉTI Tibor főigazgató-helyettes (Természettudományi Múzeum), akinek területe Nógrád, Heves és Borsod-Abaúj-Zemplén megye. Az öt szakfelügyelő egyike dr. HABLY Lilla főosztályvezető-helyettes (Mezőgazdasági Múzeum), akinek Komárom, Fejér és Veszprém megyék a területe.

Doktori szigorlatot tett a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen a Kőolaj-kutató Vállalat két geofizikusa. KORMOS László: „Statistikus értelmezési eljárások alkalmazása a szénhidrogén-tárolók kvantitatív karotázs interpretációjában” és TÓTH József: „A termelési kütszelvényezés alkalmazása bonyolult felépítésű szénhidrogén-tárolók kutatásánál” c. disszertációját védte meg. Avatásuk 1988. IV. 3-án volt.

NÉMEDI VARGA Zoltán (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc; sz.: Gátér, 1930.): „A mecseki liász feketeközszen-terület szerkezetalakulásának földtani-kutatási és bányászati vonatkozásai” c. *doktori* értékesítésének nyilvános vitája 1988. IV. 14-én du. 14h-kor volt az Akadémia Nagytermében. *Opponensek* voltak: SOMOSVÁRI Zsolt, a műszaki tudomány doktora, SZEDERKÉNYI Tibor és VÉGH Sándorné, a földtudomány doktora; *bírálbizottság*: FÜLÖP József, az MTA r. tagja JASKÓ Sándor, a földtudomány doktora, BARABÁS Andor, KÖRÖSSY László, NAGY Elemér és VERŐ István, a földtudomány kandidátusai, TAMÁSY István, a műszaki tudomány kandidátusa.

Hírek

Hajdúszoboszló határában 1987. VIII. 3-án éjszaka az 1987-ben tizenhatodikként mélyített Hsz-163. számú gázbotápláló fúrás berendezését elnyelte a föld.

A kitermelt gáztelep helyén gázt tárolnak. Az 510 m-ig 310 mm Ø-vel mélyített lyukat 214 m mélységig bélelték 245 mm Ø csővel, amikor éjjel 11 órakor a kút hirtelen „forrni” kezdett egy újabb csőszál felcsavarásakor. A lyukból nagy mennyiségű,

gáz, iszappal kevert földgáz tört fel, s a fűtőberendezés csakhamar megsüllyedt. Az árbc 1—1,5 méteres zökkenésekkel sülylyedt s három óra alatt teljesen eltűnt a berendezés a 10—15 m átmérőjű lyukban. Az eközben feltört nagy mennyiségű iszap egy közeli száraz motorvába folyt le. A kiegészítő berendezéseket egy részét sikerült elvontatni és így megmenteni. A heves, homokos földgázkitörés reggel 1/26-kor

megszűnt s utána már csak kevés száraz gáz áramlott a felszínre.

A hajdúszoboszlói földgázmezőt 1959-ben kezdték feltárni. A fúrások mélyítése során kétszer tört ki a földgáz. Öt lyukat sikerült végül termelőkúttá kiképezni. Am a Nagyhegyes mellett 1961-ben mélyített fúrás (Hsz-36. sz.) mélyítése során a földgáz a kút mellett utat talált magának a felszínre és meggyulladt. Hatalmas kráter és egy hosszú repedés keletkezett. 1963-ban a Hsz-59. sz. kútnál volt vad gázkitörés s itt a föld az egész berendezést elnyelte. Valószínű, hogy e két katasztrofális esemény kíséretében fejtődhetett át nagy mennyiségű kőbor gáz a magasabb helyzetben települő laza homokrétegekbe s most egy ilyen ellenőrizetlen csapdában megrekedt gáztömeget szabadított fel a fűrólyuk.

1987. XII. 7-én a dorogi lenesehegyi bányából felszínre érkezett az év ötszáz-ezredik tonna szene. A dorogi szénmedence több mint 200 éves történetében még egyetlen akna sem termelt egy évben ennyi szenet. A *Lenesehegy II. bányáuzem* építése 1982-ben kezdődött és az első csillo szén 1985. december elején került ki a bányából. 1986-ban 113,1 kt szenet termeltek Lenesehegyen.

A *Mecseki Szénbányák* adósságállománya 1987-ben elérte az 1,1 milliárd forintot, ezért szanalási tervet kellett kidolgozni. A 12 300 dolgozót foglalkoztató és 5,5 milliárd forint évi termelési értéket produkáló vállalat számára ez szigorú előírásokat adott. 1988-ban 2,35, a rákövetkező két évben 2,4 millió t szenet kell termelniük. 1988-ban félmilliárd forintot meghaladó szanalási támogatást kaptak. A támogatás 1991-ig nullára csökken.

A szanalási bizottság által előírt határidőre — 1988. V. 31-én — fölhozták *Csorlakúton* egy bányamezőt, a tengerszint alatt 55 m-re fekvő térségben. E napon leállították a 34 m³/perc teljesítményű szivattyútelepet. A berendezések jelentős részét felszínre hozták az elárasztandó mezőből és végrehajtották a bányatérsegek előírásszerű kitakarítását, mielőtt azok víz alá kerülne. A vízkimelés megszüntetése itt az év végéig 33 MFt csökkenést jelent a bánya önköltségében. A 60 és 90 m tszf. magasságok közötti magasabb szinteken, három helyen, még folytatódik a termelés: napi 4000 t szenet hoz felszínre 752 ember.

1988. VII. 12-én fellobogozott teherautón szállították el az *egymilliomodik tonna*

szenet a Dorogi Szénbányák bajnai külfejtéséből. Öt évvel ezelőtt nyitották meg ezt a külfejtés bányát, ahonnan a tiszapalkonyai hőerőműbe szállítják a tüzelőt. A bajnai külfejtés térségében még jó néhány évi művelésre elegendő, több millió tonna szénvagyon van. Most egy olyan terület feltárását kezdték meg, ahol 6 m vastag a széntelep, s az eddig bányászottnál nagyobb a szén fűtőértéke. A külfejtésből származó szén víztartalma rendkívül alacsony, így az erőműben szárítás, tehát többletenergia felhasználása nélkül égethetik el.

Megkezdtek az új bányatelek kijelölését a *visontai Thorez külfejtésén*, 1988 júliusában. Az új, déli bányamező Detk és Karácsond határában húzódik majd, megnyitása előtt ebben a térségben áthelyezik a 3-as számú főút vonalát is. Sűrgeti a beruházás megindítását, hogy a jelenleg termelő nyugati bányamező fokozatosan kimerül, ugyanakkor a lignitet felhasználó Gagarin Hőerőmű — rekonstrukciója előrehaladtával — mint több tüzelőanyagot igényel. Így hosszú távon, az ezredforduló után is szükség lesz a Thorez külfejtés lignitjére. Az itteni évi termelés 7 Mt. Az erőmű szükséglete alapján ezt a mennyiséget egészítik ki majd a *bükkábrányi külfejtésről* származó évi mintegy másfél millió t lignittel.

1988. folyamán befejeződik a mezőgazdasági területek kisajátításának jogi rendezése is. A következő esztendőkből fokozatosan, mintegy ezer hektárt vonnak ki a művelés alól. A környezetvédelmi intézkedések nyomán a falvak határában erdősavot kell telepíteni, és zajvédő gát épül a 3-as főút mentén, a leendő bánya mellett. A környező települések vízellátására, még mielőtt a terület víztelenítése megkezdődik, regionális vízművet épít a Mátrai Szénbányák Vállalat. Mindezekre a munkákra a tervek szerint a bányanyitás mintegy 2,5 milliárd forintos költségből jut pénz.

A napilapok adták hírről 1988. VIII. 1-jén, hogy Békés megye déli részén, a Dévaványa-Nagydél 1. sz. fúrással *új kőolajtelepet* tárt fel a Kőolajkutató Vállalat orosházi üzemének fűróbrigádja. A világbanki hitelkeretből végzett kutatás során 3000 m körüli mélységben találták meg az eddig ismeretlen telepet. Az előfordulás méretének, nagyságának meghatározása még további vizsgálatokat és fúrásokat igényel. A telep eddig kivizsgált szakasza napi 40–50 m³ jó minőségű olajat képes adni.

1988. IX. 2-án Oroszlányban, a városi emlékparkban emlékművet avattak fel, a helyi szénbányászat 50 éves jubileumára.

1988. IX. 6-án 14.30-kor a Barátság II. kőolajvezetéken nyomásesőkkenést észleltek. A hibát este nyolc óra után találták meg Nagyhalász (Szabolcs-Szatmár) m. határában, egy bevetett szántón. Mintegy 400 m³ olaj szivárgott ki és egy kis krátert képezett, amelyből kifolyt. 80 ember és sok munkagép dolgozott a hiba helyén. 8-án ismét megindult a vezetéken a szállítás. Mintegy 2000 m³-nyi terület szennyeződött s kb. 100 m³ olaj került a talajba. Mintegy 300 m³ kifolyt olajat összegyűjtöttek és visszatáplálták a vezetékekbe. Az olajvezeték első sérülése még nyolc évvel korábban történt ezen a területen. A Barátság I. vezeték alig több, mint egy éve lyukadt ki, ugyancsak Nagyhalász mellett. Az olasz gyártmányú csöveknek többnyire az oldalvarrata feslett föl, a hat esetből négyben.

A Nógrádi Szénbányák vezérigazgatójának nyugdíjazása után az ipari miniszter a vállalat élére — fél évre — miniszteri biztost nevezett ki 1988. X. 10-én. A vállalat az előző évben került olyan nehéz helyzetbe, hogy elrendelték az állami szanalísi eljárást. A mérleg szerinti veszteség, az érdekeltiségi alaphiány és a beruházások folytán felhalmozódott adósság 1,6 GfT-ot tett ki. 1988-ban további termelési elmaradás keletkezett.

Az ESSO nyugatnémet olajipari konszern adatai szerint 1987-ben rekordszinten volt a világ földgáztermelése és a bizonyított készletek nagysága.

E szerint a világon 1987 Gm³ földgázt termeltek ki, 3 %-kal többet, mint 1986-ban. A bizonyított készletek nagysága 107 500 Gm³ volt, 4,2%-kal nagyobb az 1986. évinél. Az 1987. évi földgáztermelést alapul véve a tartalékok megközelítőleg 60 évre elegendőek.

1987-ben a világtermelés kétharmada az Egyesült Államokból és a Szovjetunióból származott. A világon a legnagyobb földgáztermelő, a Szovjetunió 718 Gm³ földgázt hozott felszínre 1987-ben, az utóbbi 10 évben megkétszerezte földgáztermelését. 1982-ig az Egyesült Államok állt e tekintetben az első helyen; 1987-ben 454 Gm³-t termelt ki, csaknem 20%-kal kevesebbet, mint tíz évvel korábban.

A Szovjetunióban és Iránban található a Föld bizonyított földgázkészletének zöme. Az első helyen a Szovjetunió áll 41 000 Gm³ bizonyított készlettel.

A nyugatnémetországi gazdaságkutató intézet (DIW) adatai szerint a földgáz részaránya a világ elsődleges energia felhasználá-

lásában 1986-ban alig 20% volt. A kőolaj 38, a szén 20%-al részesedett.

A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem kőolaj- és földgázipari szakán 1986-ban és 1987-ben 32-en védték meg diplomaterveiket és államvizsgáztak eredményesen. Az olajmérnökképzés 1949. évi megkezdése óta összesen 389 olajmérnök, a gázmérnöki képzés 1967. évi megindulása óta pedig összesen 146 gázmérnöki diplomát osztottak ki.

Az 1986-ban és 1987-ben végzetek diplomamunkái között vannak olyanok, amelyek érdeklődésre tarthatnak számot a Földtani Közöny olvasói körében is. Ezek a következők:

ANDRISTVÁK Ambrus diplomaterve a fajlagos kőzetbontási energia számítását végző eljárást, mint a fűró kiválasztásának új módszerét ismerteti.

DEBRECZENI Ferenc a szilárdásvány-bányászatban használatos köteles gyorsmagaszedők gazdaságos alkalmazásának határait vizsgálja.

TÖRÖK Károly a nagy metán-tartalmú és a nagy CO₂-tartalmú földgázok hidraulikai és termodinamikai viselkedését hasonlított össze a szuperkritikus nyomástartományban.

KOVÁCS Béla a geotermikus energiát termelő kutak műszerezését tervezte meg úgy, hogy az energiatermelő rendszerben az üzemiállapotok ellenőrzése és szabályozása lehetségesse váljék.

GÁBRIS Tibor javaslatot készített az Országos Földtani Kutató és Fűró Vállalat által a Balinka-Mór-Nagyveleg térségében végzett eocén szénkutatások optimalizálására, különös figyelmet fordítva a kutatás tervezésére, a fűróberendezések kiválasztására, a környezetvédelemre és a gazdasági kérdésekre.

HEPP Pál áttekintést adott Magyarország geotermikus viszonyairól, a hévízkút állományról és a termálviz hasznosításáról, s bemutatta a kút kifolyó-víz hőmérsékletének számítási módszerét. Megvizsgálta, hogyan hat a hévízkutakba beépített búvárszivattyú a kitermelő víz hőmérsékletére, majd a Végárdó-4. jelű hévízkút esetében összehasonlította a számított eredményeket a mért értékekkel.

ROBONYI András javaslatot készített a Földtani Kutató és Fűró Vállalat tevékenységi körébe tartozó hidrogeológiai kutatások és kűtfúrások, kűtkiképzések optimalizálására. Munkájában részletesen kitért a munkálatok tervezésével, kivitelezésével kapcsolatos fontosabb kérdésekre.



Jugovics Lajos-emlékülés és emléktábla avatás Badacsonytomajban

Társulatunk tiszteleti tagjának, dr. JÚGOVICS Lajos (1887–1975) geológus, egyetemi tanár születése 100. évfordulója alkalmából, 1987. november 5-én emlékülést tartott Badacsonytomajban.

Az emlékülést a közössi művelődési házban CSÉKY Gábor nyitotta meg. Köszöntötte a mintegy 60 résztvevőt, köztük a magyarországi kőbányavállalatok megjelent igazgatóit és köszönetet mondott mindazoknak az intézményeknek, amelyek az emlékülés rendezésében részt vállaltak.

Ezután KERTÉSZ Pál emlékezett meg JÚGOVICS Lajosról, a tudósról és az emberéről (1. ábra), majd KOPEK Annamária tartott előadást „Természetvédelem Badacsonyanban” címmel.

A Magyar Állami Földtani Intézet munkatársai (dr. PELLÉRDY Lászlóné, HONFI Jánosné, VITÁLIS György és HÁLA József) archív fényképek és más dokumentumok felhasználásával készült alkalmi kiállításon mutatták be JÚGOVICS Lajos életét és munkásságát. A táblátok az emlékülés befejezése után a helyi általános iskola honismereti szakkörének ajándékozták.

Ezt követően került sor a Badacsonyhelyen JÚGOVICS Lajos emléktáblájának felavatására, amelyet MINDSZENTY Andrea, társulatunk társelnöke leplezett le (2. ábra). Rövid avatóbeszédében elsősorban Jugo-

vics Lajos munkássága mának szóló tanulságait taglalta és kiemelte az általa képviselt tudósi magatartás példaadó voltát. Az emléktábla szövege:

DR. JÚGOVICS LAJOS
1887–1975
GEOLÓGUS, EGYETEMI TANÁR
KIVÁLÓ VULKANOLÓGUS,
A BADACSONY-HEGY EGYIK
MEGMENTŐJÉNEK EMLÉKÉRE
A MAGYARHONI
FÖLDTANI TÁRSULAT
ÉS
A MAGYAR KŐBÁNYAIPAR
DOLGOZÓI
1987

Az ünnepség résztvevői NAGY Miklós helytörténeti kutató vezetésével megtekintették a badacsonytomaji tájházat.

A méltó megemlékezés lehetőségének megteremtéséért köszönet illeti a badacsonyi és badacsonytomaji nagyközségi közös tanácsot, az Uzsabányai Kőbánya Vállalatot, a Kőfaragó- és Épületszobrászipari Vállalatot, az ünnepség előkészítésében való aktív részvételükért pedig FERENCZ Károly és KÉRI János tagtársainkat.

HÁLA József

Alapítvány a Magyar Állami Földtani Intézet fiatal kutatói részére

BANDAT Horstnak, a Földtani Intézet egykori kiváló geológusának özvegye, Jessie von BANDAT (amerikai állampolgár), férje emlékére, az intézet fiatal kutatóinak támogatására és tudományos munkára való ösztönzése érdekében 1986. augusztus 25-én 30 000 \$ összegű alapítványt tett.

Az alapítvány célja: fiatal (40. életévüket be nem töltött) magyar kutatók szakmai és nyelvtanulási továbbképzése külföldi tanulmányutak formájában. A tanulmányutak finanszírozása az alapítvány alapösszege éves kamatainak felhasználásával történik. A kutatók kérelmüket az évenként kiírt pályázatok alapján az illetékes kuratóriumhoz nyújthatják be, amelynek tagjai: a Központi Földtani Hivatal elnöke, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója, a Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége által kijelölt (az elnökséget képviselő) személy, valamint a Magyarhoni Földtani Társulat Szeniorok Tanácsának és Ifjúsági Bizottságának egy-egy tagja. A kuratórium a pályázatok elbírálásában szótöbbséggel hozza meg határozatát. Ha az

alapítvány összegének éves kamatát valamelyik évben nem használják fel (pl. nincs jelentkező, vagy a jelentkezők kérelmének támogatása szakmailag nem indokolt), a fel nem használt pénz az alapítvány alapösszeget növeli.

A kuratórium első pályázati felhívását 1988. január 25-én írta ki, amelyre a megjelölt időpontig (1988. február 15-ig) 12 pályázat érkezett be.

Az alapítvány kuratóriuma 1988. február 22-én bírálta el a kérelmeket. Jelen voltak: dr. DANK Viktor (a Központi Földtani Hivatal elnöke), dr. HÁMOR Géza (a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója), dr. KLEB Béla (a Magyarhoni Földtani Társulat elnökségének képviselője), dr. BALOGH Kálmán (a Társulat Szeniorok Tanácsának képviselője), dr. BALOG Anna (a Társulat Ifjúsági Bizottságának képviselője) és dr. HÁLA József (az alapítvány titkára). A kuratórium döntése értelmében a Földtani Intézet alábbi 6 fiatal kutatója részesült anyagi támogatásban: ERDÉLYI Árpád 250 \$ és TÓTHNÉ MAKK

Ágnes 200 \$ (részvétel a belgiumi Leuvenben rendezendő IX. Regionális Szedimentológiai Konferencián), dr. Juhász Erika 250 \$ (az ICSOBA IV. Nemzetközi Kongresszusának befejezése után lehetőséget kapott a braziliai Pôrto Alegreben levő Vittorio Emanuele Egyetem Geokémiai Intéze-

tének felkeresésére), dr. Kordos László 250 \$ (egy hetes tanulmányút a Frankfurt am Mainban levő Senckenberg Múzeumban), O. Kovács Lajos 750 \$ (részvétel a franciaországi Avignonban rendezendő III. Nemzetközi Geostatistikai kongresszuson) és SELMECZI Ildikó 300 \$ (két hetes tanul-





mányút Ausztriában a Bécsi Egyetem Paleontológiai Intézete professzorának irányításával).

A pályázat eredményét a Földtani Intézet beszámoló ülésén, 1988. március 16-án hirdették ki. Az eredményhirdetésen megjelent az alapítványt tevő Jessie von BANDAT is. Az ülésen HÁMOR Géza köszöntötte a vendéget, méltatta BANDAT Horst munkásságát és tájékoztatást adott az alapítványról. A pályázat egyik nyertese, O. KOVÁCS Lajos bemutatkozó előadása (Adatok a dunántúli fiatal bazaltok petrológiájához) után a támogatásban részesült fiatal kutatók nevében köszönetet mondott Jessie von BANDATnak. Ezt követően dr. HOFFMANN Tamás, A Néprajzi Múzeum főigazgatója BANDAT Horst néprajzi munkásságát mutatta be, kiemelve a geológia mellett a néprajzi kutatással is foglalkozó tudós új-guineai, borneói és celebeszi gyűjtéseinek eredményeit.

A beszámoló ülés résztvevői ezután megtekintették a BANDAT Horst életútját és munkásságát bemutató kiállítást (1. ábra. Középen Jessie von BANDAT). A kiállítást dr. PELLÉRDY Lászlóné és dr. HÁLA József, a Magyar Állami Földtani Intézet, valamint WILHELM Gábor, a Néprajzi Múzeum munkatársa rendezték. Egy vitrinben BANDAT Horst földtani munkásságát mutatták be, egy másik vitrinben pedig néprajzi tár-

gyakat állítottak ki új-guineai és borneói gyűjtéseiből. Ez utóbbi tárgyakat a kiállítás idejére a Néprajzi Múzeum kölcsönözte a Földtani Intézetnek. A kiállításon szerepelt BANDAT Horst tükrös sztereoszkópja is.

Délután 12 óra 30 perckor avatták fel BANDAT Horst ruszckiai márványból készített emléktábláját (2. ábra) a Magyar Állami Földtani Intézet Szabó József utcai épületének bejáratánál. Avatóbeszédében dr. DANK Viktor, a Központi Földtani Hivatal elnöke emlékezett meg BANDAT Horstról. Leleplezte az emléktáblát, amelyet ezután Jessie von BANDAT és dr. HÁMOR Géza igazgató megkoszorúzott (3. ábra).

Az emléktábla leleplezését követő igazgatói fogadáson, ahol Jessie von BANDAT, BANDAT Horst egykori munkatársai, a kuratórium tagjai és az alapítvány nyertesei vettek részt, dr. HÁMOR Géza az Intézet ajándékként átadott Jessie von BANDATnak egy fotóalbumot, amely a tudománytörténeti gyűjteményben őrzött, BANDAT Horstról és munkatársairól az 1940-es években, Észak-Erdélyben készült fényképek másolatait tartalmazta. Jessie von BANDAT meleg szavakkal köszönte meg a szíves fogadtatást, valamint azt, hogy a Földtani Intézet ily nagy gondot fordít néhai férje emlékének ápolására.

HÁLA József

Ásványok, ősmaradványok és bányászati emlékek Magyarországról c. kiállítás Vichyben

Új elem a francia-magyar földtani kapcsolatokban

A francia-magyar földtani kapcsolatok régi keletűek. Már a földtudományok fejlődésének kezdeti szakasából ismerünk ide vonatkozó adatokat.

A kapcsolat első megnyilvánulásai utazások voltak. 1728-ban MONTESQUIEU, Ch. nyitja meg a Magyarországra utazók sorát. Követi őt JARS, G. 1757—59-ben, LEFEBRE d'HELLENCOURT, A. M. 1795-ben, BEUDANT, F. S. 1818-ban, majd HÉBERT, E. és MUNIER-CHALMAS, M. 1876-ban, hogy csak a nevesebbeket említsük. Az utazók minden esetben könyv vagy tanulmány formájában adták közre szerzett ismereteiket, tapasztalataikat. Számtottevő volt ezidőben az ellenkező irányú forgalom is. Ebből csak a múlt században Párizsban rendezett két Nemzetközi Geológiai Kongresszuson (1878 és 1900) résztvevő magyar geológusokat említhetjük, akik előadásaikkal, különböző bizottságokban végzett munkájukkal, bemutatott gyűjteményeikkel jelentős mértékben járultak hozzá a magyar geológia franciaországi jobb megismertetéséhez.

Az első időszakra jellemző volt a földtan és a bányászat ismeretanyagának kölcsönös cseréje. Ez főként az oktatás terén nyilvánult meg. Míg a szénbányászattal kapcsolatos elméleti és gyakorlati tudásanyag Franciaországból áramlott Magyarországra, addig ez az érbányászat vonalán fordítva volt. Utóbbira egy példa: DELIUS, Ch. T. selmecbányai professzor „Bányaművelés tan” c. könyvét 1778-ban lefordították francia nyelvre, kötelező tankönyvként használták a franciaországi bányászati főiskolákon. A korai kapcsolatok (1832-ig) formáiról és eseményeiről további részleteket CSÍKY G., DUDICH E., PÓKA T. és ZSÁMBOKI L. szerzői kollektíva kitűnő cikkében olvashattuk (Technikatörténeti Szemle, XV, 1985, pp. 119—123).

A földtudományok fejlődésével a kapcsolatok intenzívebbé váltak, tartalmuk is megváltozott. Az alkalmi tájékozódó utazásokat felváltották a speciális ismeretek szerzését szolgáló rendszeres tanulmányutak. Számos magyar geológus részesül ekkor posztgraduális képzésben Franciaországban, akik hazatérve szétsugározták a magyar egyetemeken és kutatóintézetekben a francia geológiai iskola korszerű szemléletét. A századfordulón és századunk elején HÉBERT, E. és HAUG, E. kézikönyveiből oktattak a magyar egyetemeken s BOUSSAC, J., COSSMANN, M. DONCIEUX, L.

és mások monográfiái alapján dolgozzák fel Magyarország mezozoos és terciér faunáit. Mindehhez főként COQUAND francia geológus vásárlás útján Budapestre került, mintegy 30 000 darabos őslénytani gyűjteménye szolgáltatta az összehasonlító anyagot. A világhírű francia eocén kutatások, valamint a híres francia tektonikai iskola eredményei mindmáig meghatározóak a magyar rétegtanban és szerkezeti földtanban.

A világháború idejének stagnálása után az utóbbi évtizedekben újra intenzív és egyre sokrétűbb a kapcsolat. A rendszeres publikáció és vizsgálati anyag cseréje mellett szívesen közlik egymás tanulmányait mindkét ország tudományos fórumai. Párizsban jelent meg 1966-ban CSEPREGHYŃÉ MEZNERICS I. nagy neogén *Pectinida* monográfiája, valamint 1978-ban „Magyarország rétegtani lexikona”, a legújabb időben pedig a budapesti Acta Geologica közölte több mint 10 francia geológus és paleontológus tanulmányait.

Örvendetesen fejlődnek a személyi kapcsolatok is. Rendszeressé vált az ösztöndíj intézménye: évente számosan keresik fel hosszabb időre a két ország kutatóhelyeit és tesznek szert korszerű ismeretekre. Altalánossá lett a részvétel egymás földtani kongresszusain, konferenciáin. Ennek egy jó példája: népes delegáció képviselte a francia geológiát 1969-ben Budapesten a Földtani Intézet centenáriumi rendezvényein, és a magyar geológiát 1980-ban Párizsban a 26. Nemzetközi Geológiai Kongresszuson.

A kapcsolatok különleges formája: promínes szakemberek tudományos munkásságának elismerése. Ennek kapcsán lett ROGER, J. professzor a Magyarhoni Földtani Társulat tiszteleti tagja, s kapott egy éves meghívást a Párizsi Egyetemre előadások tartására BÁRDOSY Gy. és GÉCZY B. professzor.

Az egyre jobban felvirágzó kapcsolatok az utóbbi években kereteket kaptak. Egyezmény keretében biztosítják a francia és magyar földtani kutatási központok egymás informálását egységes számítógépes rendszerben, s egyezmény keretében végeztek igen eredményes kutatásokat több éven át a Párizsi Egyetem és a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem földtani tanzségeinek munkatársai DERCOURT, C. és KUBOVICS I. professzorok irányításával a

két ország mezozoos és terciér képződményein. Az eredmények egy vastos kötetben jelentek meg Budapesten 1986-ban.

Az itt vázolt, egyre jobban kiteljesedő kapcsolatnak egy új megnyilvánulása a címben szereplő kiállítás.

A kezdeményezés a Párizsi Magyar Intézet érdeme. Az intézet vetette fel: hasznos lenne szép ásványokkal, érdekes ősmaradványokkal és bányászati emlékekkel bemutatkozni a magyar múzeumoknak a francia közönség előtt. A kezdeményezésre pozitívan reagált a Természettudományi Múzeum, s vállalta egy komplex geológiai kiállítás megrendezését a vichy-i földtudományi ismeretterjesztő központban, a DOBINET, S. geológus által alapított és igazgatott Cristallière-ben.

A bemutatott anyag gazdag, több mint 300 magyarországi ásványt, kőzetet, ősmaradványt és bányászati emléket tartalmaz. Az ásványok az esztétikumot, a kőzetek a hasznosságot, a fossziliák az érdekességet, a bányászati eszközök a prakticitást képviselik.

Láthattuk az ásványok színpompáját, különleges formáit, páratlan változatosságát, a fossziliákat a parányi egysejtűektől a hatalmas mammutig. Az ásványok közül kiemelkedők a természet és malachit kristályok Rudabányáról és a ritka greenockit a Mátrából. Az ősmaradványok közül néhány egyedülálló lelet: a kavicsfogú áltekóns koponyája, a világhírű ipolytarnóci lábnyomos homokkő egy darabja, a rendkívül ritka ősi tengeri tehén borda-darabjai, a nagytű alatt látható hallenyomat, mely arról tanúskodik, hogy a „nagy hal megesi a kis halat”, egy mammut hatalmas állkapcsa. A többséget adó korallok, csigák, kagylók, ammoniteszek, pörgekarúak, rá-

kok és tengeri sünök furcsa alakjukkal, változatosságukkal, nem egyszer méreteikkel tűnnek ki. Gazdag az ősnövénytani anyag: többségük lehetőleg levellenyomat, de van közöttük természet- és szírommaradvány és kovásodott fatörzs is.

A térképanyagból kiemelkedő az első szülőtermesztést szolgáló földtani térkép a világhírű tokaji borvidékről.

A bányászati eszközök, szerszámok és ruházat az egykor hatalmasan virágzott magyarországi ércbányászat emlékanagyából áll felítót.

A kiállítást 1987. április 11-én nyitotta meg dr. BERÉNYI Pál, a Párizsi Magyar Intézet igazgatója, Vichy város polgármestere és a tartományi elöljáróság vezetőinek jelenlétében.

A kiállítás múzeumpolitikai jelentőségét az adja, hogy ez az első magyar természet-tudományos, azon belül földtani kiállítás külföldön. Tudománypolitikai jelentősége pedig abban van, hogy a francia-magyar geológiai kapcsolatok egy sajátos területének, a geomúzeológiaiának első eredménye. Remélhető, hogy ez az esemény más francia, közte párizsi geozűjtemény figyelmét is felhívja magára, s további múzeumi kapcsolatok kiépítését indíthatja.

A kiállítás anyagának nagyobb része a Természettudományi Múzeum, de jelentős ásvány-, ősmaradvány- és térképanyaggal járult hozzá a kiállítás sikeréhez a Magyar Földtani Intézet, valamint bányászati emlékekkel a soproni Központi Bányászati Múzeum. A három példásan és önzetlenül együttműködő intézmény közös sikere az a rendkívüli közművelődési hatás, melyet az egy év nyitvatartási idő alatt a 258 968 látogató élez.

Dr. KECSKEMÉTI Tibor

Könyvismertetés

Magyarország tájféldrajzának 5. ik kötet: PÉCSI Márton (szerkesztő) és 19 szerző munkája: a Dunántúli-középhegység, A). természeti adottságok és erőforrások. Akadémiai kiadó, Bp. 1987, 500 oldal, 93 ábra.

A szép kiállítású könyv a tárgyalta terület természetföldrajzi adottságait és erőforrásait mutatja be. Mint földrajzkiadvány, tárgya sokrétű. A fejezetei: a táj kutatástörténete, földtana, domborzata, ásványi anyagai, éghajlata, vizei, növényföldrajza, talajtana, bő irodalomjegyzék, név-, helység- és tárgymutató. Vizsgálja a természet és a társadalom kölcsönhatását és az erőforrásoknak a környezetkárosítás nélküli hasznosítási lehetőségeit.

A geológus olvasót elsősorban a földtani vonatkozások érdekelhetnék, de azok ilyen könyvben inkább csak a földrajz művelői részére való összefoglaló, tájékoztató jellegűek lehetnek. A geológiai részek szerzői, HAHN György, MAJOROS György, SZABÓ Imre és különösen SÁG László, valamint a név szerint nem említett 23 közreműködő jó képet adnak a terület korszerű földtani ismeretéről. Természetesen a földtan művelőinek tisztá forrásként azok a munkák szolgálhatnak, melyeket a szerzők is felhasználnak és bőven idéznek.

A kutatástörténeti áttekintésben vitás az a máshol is felbukkanó gondolat, hogy „az ásványi nyersanyagok ismerete messze megelőzte a földtani megismerést és kuta-

tást... a geológia csak a 18. századtól alakult ki." Nincs ebben egy kis lebecsülés? Végeredményben már az ösember is földtani kutatást végzett a cserépedény vagy kőszerszám készítésére alkalmas anyagért. A Biblia is sok földtani ismeretet tartalmaz, vagy az olyan mű, mint Georgius AGRICOLA 1556-ban megjelent könyve, mely az üledékképződés, erózió, földrengés, hévforrások, vulkanizmus kérdéseivel is foglalkozik és megállapításai a Középhegységre is érvényesek. Az itt élőknak pontosabb helyi földtani ismereteik voltak, mint a 18. századtól át-szekerező idegeneknek, akiknek érdemük, hogy tapasztalataikat leírták.

Jó lenne, ha a földrajzi ismeretek meg-alapozására kevesebb bizonytalanságot tartalmazó, bővebb *tektonikai* rész lenne a könyvben. Néhány régebben leírt szerkezeti egység a szokásostól eltérő, más néven, részben pedig plágiosan nem definiált egységekként szerepel. Viszont a *rétegtani* rész részletes, jól áttekinthető és korszerű ismertetés. A kőzetrétegtani formációk leírásán alapszik, amelyek elnevezése még nem teljesen alakult ki. Ragaszkodik a H. HEDBERG (1967) nemzetközi előírásaihoz, mely tiltja a ragos, jelzős neveket (nálunk az „i”-vel képzetteket), de neki könnyű, mert a nyugati nyelvek prepozíciókat használnak. HEDBERG azonban utal az egyes nemzeti nyelvek sajátosságainak tekintetbe-vételére is. A Magyar Rétegtani Bizottság: Irányelvek (1975) című kiadványa, és a „Magyarország litosztratigráfiai formációi” összeállítás a szokásos „i”-vel képzett neveket használja. Pl. Budai Márga stb. Az itt alkalmazott Kiscell Agyag, Velencei Gránit szokatlan, nem feltétlen követendő. De ahol a használatban az „i” lekopott, pl. Tófej Homok, Nagylengyel Márga, így is megérthető, nem mindig a merev szabályokhoz való ragaszkodás helyes, kivételek lehetnek.

A kőzetrétegtani elnevezésekben a könyv bizonyos változásokat javasol, ésszerűen megindokolva. Ezeket jó lenne elfogadni. De a Kovačov új cseh-szláv helységnév használata helyett, az eredeti régi magyar illeszkedik a nyelvünkhez: Kovácspaták. Ezt kell használni, miután ránk nem kötelező CEAUCESCU eltiltása.

A neogén korbeosztás vitatottságáról szóló fejtegetések helyett (p. 81.) a régi hagyomány szerint használt és bevált alsó-fönnpannon és alsó-felsőpionocén elnevezéseket célszerű használni, ahogy a Földtani Intézet Évkönyve 69. kötet p. 10, stb. megindokolja. Az új nevek feleslegesek, sőt zavarkeltők. A Keleti Paratethysnek „pontusi” elnevezését a mi felsőpannonunkra, az 1975. évi pozsonyi IV. RCMNS kongresszus határozata ellenére a mi képviselőink nem

fogadták el. A Középső Paratethys felső-pannonjának és a Keleti Paratethys pontusi-jának a fejlődéstörténete, litológiája, faunája nem azonos, ha vannak is ösleny-tani hasonlóságok. A hivatalos előírásokra való hivatkozás a tudományban nem bizonyító érv a helyes vagy helytelen mellett, szolgai elfogadása megakadályozza minden tudományos fejlődést.

A bazaltok ismertetése a Dunántúl más részeire is kiterjed. A teljesebbé tétel érdekében jó lett volna megemlíteni a Duna-Tisza közti alsópannoniai bazaltokat is.

A geológiai ismeretek mai tudásnak megfelelő világos összefoglalása annál fontosabb, mivel az iskoláinkban csak a földrajz keretében tanítanak valamennyi földtant, s a földrajz-tanárok valószínűleg ezekre a fejezetekre támaszkodnak.

A negyedikidőszak képződményeinek tárgyalása részletes és alapos munka, mint az a földrajzban szokásos. Ugyanúgy a földfelszín morfológiája is megérlelt írás, és a földtani kérdések megoldásánál is hasznos ismereteket közöl.

Sok értékes adatot és helyzetismeretet találunk az éghajlat, a felszíni és mélybeli víz-viszonyok, növénytársulások, és talaj-típusok ismertetésében is.

A könyv stílusa általában szép tömör, nyelvezete jó magyarságú, nincs tömve divatos tudálékos idegen szavakkal, írói ki tudják fejezni magukat magyarul is; ismerik, megalkalmazzák és alkalmazzák a magyar szakkifejezéseket. Kivéve talán a talajtani részt, melyben a régi magyar neveket új, idegenből átvettekkel cserélték föl. A geológiai részben kifogásolható az „alkotja” szerkezet gyakori és szükségtelen használata. A „sztyep” szót is kerülni kellene, mint amely nem illeszkedik nyelvünkbe. Mennyivel szebb a régi „füves puszta” kifejezés.

A jó és bőséges irodalomjegyzéknek nem szerencsés az öt szakág szerinti felosztása. Egyes munkák több csoportban is szerepelhetnek, így nehezebb megtalálni az idézett munka bibliográfiai adatait.

Végeredményben a mű legfőbb értéke az, hogy sok kiváló szakértő összehangolt munkájával nagymértékben fejlesztí hazánk földjének ismeretét, erősíti a hozzá való ragaszkodást és szeretetet, mert ennyi a miénk a nagyvilágból. Meg kell becsülnünk a könyv jó eredményeit és magas szto-csóját, mert értékes munkával lettünk gazdagabbak.

Dr. KÖRÖSSY László

Bognár László: Ásványhatározó. Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1987. 478 oldal, 30 ábra, 240 színes fénykép. Ára: 200.—Ft

Több éves előkészítő munka után jelent meg az *Ásványhatározó* dr. BOGNÁN László tollából.

A recenszensnek rögtön azzal kell kezdenie mondanóját, hogy a kezében tartott könyv többet ad az olvasónak-felhasználónak, mint amit a cím takar. Az amatőr vagy hivatásos gyűjtők, az ásványtanra specializálódott geológusok, vagy más képzettségű szakemberek részére a könyv nemcsak az ásványok meghatározásához szükséges ismereteket tartalmazza, hanem közérthető tömörséggel bevezet a közzétan, kristálytan és ásványtan legfontosabb fejezeteibe.

A *Bevezetés helyett* című fejezet valóban nem bevezető, vagy legalábbis nem az a szó megszokott értelmében, ugyanis már alapvető fogalmak meghatározását adja (ásvány, kőzet, érc, facies).

Az *Ásványok és kőzetek keletkezése, ásványgyűjtések és ásványtársadékok* c. fejezet képviseli sürítve a közzétan ismereteket. A következő két fejezet (*Az ásványok alakja, Az ásványok megjelenése*) képviselik tulajdonképpen a kristálytan legfontosabb — az ásványhatározáshoz nélkülözhetetlen — témáit. Már itt ki kell emelni a munka egyik érdemét, azt tudniillik, hogy jól áttekinthető táblázatok egészítik ki a könyv gerincét értelemszerűen alkotó *határozótáblázat*ot. Jelen fejezetet így teszi gyakorlatilag is hasznosíthatóvá az ásványok csoportosítása kristályrendszerünk alapján. Hasonló szerepet tölt be az ásványok táblázatos felsorolása növekvő keménységük alapján (82. oldal), vagy növekvő sűrűségük sorrendjében (99. oldal). Ugyanígy ásványtankönyvbe is kíváncskozó az ásványcsoportok és -változatok bemutatása, vagy a gyakoribb ásványok geokémiai jellegű csoportosítása a fő kémiai alkotóelemek szerint (412. oldal).

Az ásványtannak az ásványhatározásban legfontosabb részeivel foglalkozik *Az ásványok fizikai tulajdonságai* c. fejezet. A határozó feladata szempontjából fontos Mohs-féle keménységi skála (és használatainak) részletezése mellett talán a témát bevezető szövegrészben (80. oldal, első bekezdés) egy-két számszerű példa érdekes lett volna annak megvilágítására, hogy a jól használható, de tapasztalati alapon nyugvó Mohs-skála egyes fokozatai közötti tényleges különbségek milyen aránytalanul eltérnek, ha exakt méréssel határozzák meg azokat.

Amatőr gyűjtők, elsősorban a fiatalabb (iskolás) korosztály szempontjából kell hangsúlyozni az ásványok fényének és színének közérthető megfogalmazását: itt gyakori szokott lenni a két fogalom összekeverése.

Az ásványok rendszerezése c. fejezet röviden megismerteti a Magyarországon már évtizedek óta használt ásványrendszertannal. Itt kell utalni a könyvnek egy további előnyére: a táblázatok következetesen jelzik a határozótáblázatban szereplő ásványokat.

Az *Ásványok meghatározási módszerei* c. fejezetben kapnak helyet azok az évszázados, egyszerű meghatározási módszerek, amelyeket az ásványgyűjtést hobbiból űző amatőrök akár terepen is tudnak használni, illetőleg azok a modern, nagyműszeres vizsgálati módszerek, melyek alkalmazásával a ma elérhető legpontosabb ásványmeghatározást végezhetik az ásvány-közzetani kutatásokkal foglalkozó szakemberek.

A következő rövid fejezet (*A gyűjtés szabályai és hasznos gyakorlati tanácsok*) már ténylegesen az ásványgyűjtésre készíti fel az olvasót. Nem lehet eléggé hangsúlyozni — a szerzővel együtt — a gyűjtés etikai kérdéseit. Amilyen jó dolog, hogy Magyarországon is öröndetesen terjed az ásványgyűjtés, az ásványok szeretete, annyira kell vigyázni is egyúttal, hogy a gyűjtés csak hasznos és ne kárt hozzon.

Az ásványhatározóznak értelemszerűen legfontosabb és legerjedelmesebb fejezete a *határozótáblázat*. A táblázat tartalmazza az ásványok összetételére, kristályrendszerére, megjelenésére, fizikai sajátosságaira vonatkozó legfontosabb adatokat és információkat. Külön utal a keletkezésre, az ásvánnyal együtt található ásványtársaságra és — a hely adta lehetőségen belül — megnevezi a lehetséges magyarországi, Kárpát-medencén belüli, vagy távolabbi nevezetes külföldi előfordulást. A könyv mérete sajnos nem teszi lehetővé a táblázat összetartozó oldalainak egymás mellett közlését, de ezt a gondot gyakorlatilag feloldja az éppen szóban forgó ásvány(ok) legtöbbjéről mellékelt fénykép. Itt kell kiemelni, hogy az ásványhatározó egyik nagy erőssége a kitűnő fénykép anyag, GATTER István és GÖMBÖS Attila felvételei. Ennek értékét még az is emeli, hogy kivétel nélkül minden kép „eredetije” az Ásványtani Tanszék gyűjteményében található. Az Ásványhatározó következő kiadásánál a recenszens véleménye szerint meg kell keresni a módját annak, hogy a fényképek alá rövid cím kerülhessen. Hasonlóan technikai korrekcióként javasolható, hogy a következő kiadásban a táblázat jellemző kristályalak-rajzait egyenlő vonalvastagságúra húzzák ki. Ez most a különböző méretű kézirat-rajzok eltérő léptékű kicsinyítéséből adódóan nem egyforma, de végül is nem zavaró. Kijavítása viszont eltűntet egy apró szépséghibát a kitűnő könyvből. Hasonló kis kiegészítésként javasolható a

következő kiadásban a belső — első — borítón közölt kristályrendszertani áttekintő ábrához cím és rövid magyarázó illesztése. Hasonló kiegészítés kívánkozik az *Ásványképek jegyzékéhez*: ha a címek a képek alá kerülnek, akkor a lefényképezett ásványok eredeti mérete (hely hiányában akár) elhelyezhető. Ha viszont a képjegyzék megmarad, akkor célszerű a szövegben utalni arra, hogy a méret az ásvány eredeti nagyságára vonatkozik.

Tekintettel a jövő ásványgyűjtőinek esetleges fényképezési hajlamára, javasolható, hogy egy következő kiadás egyrészt ismertesse az ásványhatározóban megjelent fényképek készítésének fő technikai adatait (gép, objektív, film stb.), másrészt adjon tanácsokat a terepen, vagy otthon fényképező gyűjtők részére.

Összefoglalóul: az ásványhatározó összeállításáért és megírásáért szerzőt minden dicséret megilleti. Hasonló dicséret illeti a kitűnő fényképek készítőit, valamint a felelős szerkesztőt és a nyomdának a könyv esztétikailag is kiváló megjelenítésében részt vett valamennyi dolgozóját.

Az Ásványhatározó ebben a formában nem egyszerűen hézagpótló munka: a vártnál jóval szélesebb kör érdeklődését keltette fel. A recensens maga is tanúja volt egy könyvesboltban annak, amikor egy angyka második általánosba járó gyermekének vette meg a könyvet ajándékba. A könyv fentiekben méltott érdemei és keresettségé miatt jól felmért példányszámban feltétlenül javasolható a könyv újabb kiadása.

Dr. Vörös István

G. Z. FÖLDVÁRY (1988) *Geology of the Carpathian Region*. Kiadó: World Scientific Publishing Co. Ltd. P.O. Box 128, Farrer Road, Singapore 9128. Megrendelhető a nagyobb könyvkereskedésekben, ára 44 \$ puhakötésben, 83 \$ kemény kötésben.

A tágabb értelemben vett hazánkról, az egész Kárpátok övezte terület földtanáról először jelent meg szakkönyv, a Föld másik oldalán, szép kiállításban, 571 oldalon, 55 ábrával. Többen ismerik a szerzőjét, többször járt itthon, amikor bejárta az ismertett területet. Aki nem ismerik, azoknak szerényen bemutatkozik a könyv hátlapján: Földváry Gábor, 1931-ben született Budapesten, 14 évesen Ausztráliába került, ahol Sydney három egyeteme közül a New South Wales egyetemen szerzett geológus diplomát, és 22 év óta a Sydney Egyetem öslénytanai gyűjteményének gondnoka, négy gyermek atyja, angol felesége Beryl, aki munkájában nagyban segítette. A szer-

ző a nagy messzeségben, ahol sok csábító tudományos téma lenne, a távolszakadt szeretett szülőföldjével foglalkozott, és több mint tíz évi szorgalmas munkával, nagy kitartással megírta és megjelentette ezt a könyvet.

Fogadjuk olyan szeretettel, ahogyan készült.

A bevezetésben ismerteti a Kárpátvidéket, a földtani megismerés történetét, a szerkezeti vázát és geofizikai vonatkozásokat, a nagyszerkezeti egységek összetevőit és fejlődéstörténetét. Aztán sorra veszi a Kárpátok leírását, a Nyugati-, Északkeleti-, Keleti-, Déli-Kárpátok sorrendjében, a nagyobb egységekből kiindulva a részletekig. A közrezárt medenceterületek általános ismertetése után az Északi-középhegység, Dunántúl, Dráva-Száva köze, a Nagy Magyar Alföld, az Erdélyi-medence, az Erdélyi-középhegység, Bánsági hegység következik. Leírja a Kárpátok vidékének ösföldrajzat stb. A könyv végén a Kárpát-régió 13 magyar, csehszlovák, lengyel, német-osztrák és román kutatójának életrajzát találjuk, a legfontosabb műveikkel. Ez szerencsésen és a tudósok iránti elfogulatlan tisztelettel közelebbi ismeretségbe hozza őket az olvasóval. Bö irodalomjegyzék és 38 oldalas gondos tárgymutató zárja a kötetet.

Minden fejezet földrajzi bekezdéssel kezdődik, történeti, bányászati vonatkozásokra is kiterjed, ezért sokféle érdeklődésre tarthat számot. Nem annyira nekünk, mint inkább az angolul értő nagyvilágnak mutatja be a területet. Így végre nem csak az idegen szerzők részben elavult, vagy téves véleményét, hanem az itt élő és alkotó szakembereknek az első alapvető felismeréseit is és a mai korszerű kutatási eredményeit is megismerheti e világ, a tudomány mai nemzetközi nyelvén, angolul.

Mint tudjuk, az egész Kárpátvidék földtanát összefüggően először és utoljára az 1929-ben megjelent könyv: TELEGGI ROTH Károly: *Magyarország geológiája* ismertetette. Azóta az utódállamoknak az egyes területrészeket leíró sok jó tanulmánya jelent meg. Néhány összefoglaló munka is van egy-egy témáról, mint a Kárpát-Balkán Geol. Asszociáció tektonikai térképe és magyarázója, vagy a Centrális Paratethys rétegtani leírásainak heterogén és a magyar eredményeket háttérbe szorító kötetei. Ezek bármilyen jó részletmunkák, szükség van mellettük a területnek, mint a földkerekség egyik legszebb földrajzi, földtani egységének korszerű ismertetésére, a nemzetközi tudomány nyelvén, a magyar eredményeket is figyelembe véve. Erre legalkalmasabb a távolabbról szemlélő, de hozzáértő szakember, akit nem nyomorítanak a helyi politi-

kai korlátok. A világszerte mutatkozó érdeklődésre utal néhány máris jelentkező méltatás. Így a világhíres tasmaniai professzor, S. W. CAREY: „Gratulálok a Kárpát-vidék könyvhöz. Ez a régió nagyon összetett és számos kompilátort meggyőzt már. Ebben a könyvben igen sok munka fekszik, az idegenek felett avval az előnnyel, hogy a szerző ismeri azt a nyelvet, amelyen a legtöbb eredeti munkát írták.” Vagy prof. F. H. T. RHODES (President [Chancellor] of Cornell University, New York, U.S.A.): „Nagyon örülök, hogy megismerhettem a Kárpátokat összefoglaló kötetet, ezt az alapos és nagyszerű munkát.” Érdekes Dr. HABSBURG Ottó magyarul írt levele a szerzőhöz: „Remek tudományos művével igazi örömet szerzett. Az egyetemes magyarság köszönettel tartozik önnek azért a rengeteg munkáért, amit a Kárpát-medence tanulmányozása és a mű megírása igényelt. . . a könyv nem csak geológiai szempontból értékes, hanem alátámasztja az ezeréves Magyarország egybetartozását is.”

Több hazai szaktekintély is elismerését és jókívánságait fejezte ki: „a nagy teljesítményért” vagy „... megható az a szülőföldhöz való ragaszkodás, amellyel tűzőn vízen át véghezvitte könyvének megjelenését. . . Hálásan köszönöm tanszékünk nevében a részünkre küldött példányt. . .” Vagy: „Nagyon szép könyv, temérdek munka van benne, én igazán tudom értékelni.” Vagy: „Érzem benne, hogy mennyi fáradság, mennyi szellemi munka fekszik benne, ilyet közreadni manapság nem is tudnánk. . .” Végül: „... büszke lehet művére. . . tisztelettel és megbecsüléssel tekintünk Magára. Ez nem csak egy szakkönyv, hanem sokat szenvedett népünk hitvallása is, hogy sok ezer km távolságban is beleírta magát valaki a magyar történelembe.” Stb. Folytathatnánk. . .

A bevezetésben nehézségként említi a szerző az óriási távolságot, de azt a meglepő segítőkészséget is, amit a magyar és környező államok geológusaitól kapott. A könyv eredeti szövegét többször is tömöríteni kellett, a kiadás lehetővé tétele miatt, aminek sok jó ábra és az írás egyéni vará-

za is kárát szenvedte. A még készülő munka kézirata megtalálható a Széchenyi Könyvtárban és egy töredéke a Földtani Intézet adattárában.

A földrajzi *névhasználat* a valósághoz híven bonyolult. Legtöbbször háromféle elnevezés szerepel: az eredeti régi magyar, az újonnan kreált idegen, és az angolra fordítottak. Néhol negyediknek a német irodalomban elterjedt nevek is előfordulnak. A keveredő nevek esetenként nehezítik a megértést. Az új neveknek elég lenne az *indexben* szerepelniük a könyv végén. Olykor többféle név szerepel ugyanarra, pl. Gömör, máshol „Gemer”. Tudjuk, hogy Gömörben az őseinkkel érkezett kabarok voltak az első telepesek, akiknek török nyelven „kömür” paraszat, felégetett erdőt jelent, mint a szlávok prága neve. De mivel a szlávok az *ő* és *ü* hangot nem tudják kiejteni, ők Gemernek mondják, és utánuk némely magyarok is, bár ők ki tudnák ejteni az *ő* hangot is. Kár, hogy az ábrákon is keveredik az eredeti és az új, idegen név.

A felhasznált *irodalom* igen gazdag, és méltó szerepet kapnak az alapvető magyar munkák is, melyeket az újabb külföldi dolgozatok, akarva-nemakarva, rendszerint nem említenek. Itt a bőséges hivatkozás révén megismerheti a világ a régi és új magyar eredményeket is.

Jelenleg nincs még egy ilyen munka, mely a Kárpátok vidékének egészében ilyen híven tükröznék a földtani ismeretét és a még megoldásra váró kérdéseit. Azt, hogy olyan távol, néhány hazalátogatás után ennyire ismeri a szerző mind a régi, mind pedig az újabb kutatási eredményeket és azokat saját gazdag ismereteivel egységbe rendezi, csakis a szülőföld iránti szeretet magyarázza. Sokat lehetne írni a nagy munkáról, megállapításait méltatni vagy bírálni, de ismertetése nem térhet ki a részletekre.

A könyv külalakjában gondos szép munka, a kiadó képességeit dicséri.

Áttanulmányozását a földtan, földrajz, geofizika, bányászat szakembereinek és az érdeklődők széles körének lehet ajánlani.

Dr. Kőrössi László

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1987. január—december havi ülésszakán elhangzott előadások

Alföldi Területi Szervezet

Január 20. Előadórés Szegezen

Elnök: ZENTAY Tibor

SZEDERKÉNYI Tibor: Földtani térképezési tapasztalatok Ungava földön Észak-Labradorban (vetített képes előadás)

A résztvevők száma: 30

Február 24. Előadórés Szolnokon

Elnök: RÉVÉSZ István

GAJDOS István: Javaslat a regionális nagyságkategória bevezetésére és használatára a pannóniai időkereten belül az alföldi szénhidrogénkutatásban.

SZENTGYÖRGYI Károlyné: A szegedi neogén medence képződményeinek szénhidrogénföldtani értéke

Vita: FÁBIÁN Gy., PAPP S., BOKOR Cs., RÉVÉSZ I., KOVÁCS G.

A résztvevők száma: 23

Március 12. Műszerbemutató Szegezen

A bemutatón a MICROMERITICS CORP. (USA) SEDIGRAPH-5000 ET típusú készülékét és a mérési tapasztalatokat ismertették

A résztvevők száma: 15

Március 17. Előadórés Szegezen

Elnök: MOLNÁR Béla

GÉVAI Gábor: Az egykristályos fázis képződésének termodinamikai és kinetikai alapjai

HETÉNYI Magdolna: A képződési mikro-környezet tükröződése néhány barnakőszén szerves geokémiai sajátosságaiban

SZEDERKÉNYI Tibor: A kristályos aljzat szerkezete és metamorf állapota Algyő területén

Vita: MEZŐSI J., BERTALAN Á.-né, GÉVAI G., SZEDERKÉNYI T., HETÉNYI M.

A résztvevők száma: 15

Április 28. Előadórés Debreczenben

Elnök: KASZAB Imre

SZÉKYNÉ FUX Vilma: A bihari terület fedett neogén vulkanizmusa

SZŐÖR Gyula: KOSSUTH Lajos Olaszországban gyűjtött ősmaradványai

BARTHA István: Szeged felszínközeli üledékeinek szulfáttartalma

RÓZSA Péter: A tokaji-hegységi vulkánitok az új nevezéktan tükrében

NYILAS István—SÜMEGI Pál: A hortobágyi Níró-lapos üledékföldtani és malakológiai értékelése

Vita: BERTALAN Á.-né, SZÉKYNÉ F. V., BARTHA I., SZŐÖR Gy., KASZAB I., SÜMEGI P., MUCSI M.

A résztvevők száma: 15

Május 20—22. Szeged. Az Ifjúsági Területi Szervezettel és az SZKF-vel közös rendezésben geomatematikai továbbképző tanfolyam

DIENES István: Geostatisztika, geológiai és valószínűségelméleti alapfogalmak

DIENES István—SZIDAROVSKY Ferenc—FÜST Antal: Programbemutató — félvariogram számítás, kriegelés, irányítási problémák

RÉTHÁTI László: A klasszikus matematikai statisztika és alkalmazása a geológiában

RÉTHÁTI László: Egyváltozós módszerek: eloszlásvizsgálatok, paraméterbeeslések, hipotézisvizsgálat

VÁGÁS István: Korreláció- és regresszióanalízis

VÁGÁS István: Adatsorok elemzése

LELKES Péter: Többváltozós módszerek — diszkriminanciaanalízis, osztályozási módszerek, CLUSTER-analízis

GEIGER János: Geológiai folyamatok matematikai modellezése. Üledékes folyamatok matematikai modellezése

KISS Balázs: Matematikai statisztikai eljárásorozatok a felhalmozódás és a közetfizikai tulajdonságok kapcsolatának vizsgálatára

SZEDERKÉNYI Tibor: Matematikai statisztikai módszerek alkalmazásának lehetőségei a metamorf közetekben

KOMLÓSSY Zsolt: Készletszámítási problémák matematikai modellezése

HORVÁTH István: Többváltozós módszerek a magmás közetekben

KOMLÓSSY Zsolt: Regressziós eljárások

alkalmazása mélyfúrási geofizikai szelvények értelmezésében

TURCZI Gábor: Egy komplex geológiai programcsomag bemutatása IBM PC számítógépen

A résztvevők száma: 80

Május 26. Az MTA Szegedi Akadémiai Bizottsága földtudományi szakbizottságával közös ankét „A földtani kutatás újabb eredményei a Duna-Tisza közén, különös tekintettel az alapfúrássokra” címmel, Kiskunhalason

LUKÁCS Andrea: Az Alpár I. és Kiskunhalas-I. alapfúráások magvizsgálatának eredményei

GYARMATI János: Az Alpár I. és Kiskunhalas-I. alapfúráások földtani eredményei
HAAS János: A Bácsalmás-I. alapfúráás földtani eredményei

POGÁCSÁS György: Újabb adatok a kiskun depresszió rétegtani és fácies viszonyainak ismeretében

TÓTH Rudolf: A Kiskunhalas D-i terület vizsgálata

VITA: Szederkényi T., Haas J., Gyarmati J., Erdélyi M., Szentgyörgyi K., Hetényi M., Ság L., Pogácsás Gy., Valez Gy.

A résztvevők száma: 20

Szeptember 7—12. COGEO DATA WORKSHOP

Elnök: prof. dr. Gabriel GAÁL (Finnország)

POGÁCSÁS Gy.—JÁMBOR Á.—ELSTON D. P.—MATTICK M.—HÁMOR T.—SIMON E.—VÁRKONYI L.—LAKATOS L.—VÁRNAI P.: Correlation of seismic- and magneto-stratigraphy: cronostratigraphy and the evolutionary sequence of rock units in the Pannonian Basin

ELSTON, D. P.—FRANYÓ F.—HÁMOR T.—JÁMBOR Á.—KORECZ A.—KORPÁSNÉ HÓDI M.—LANTOS M.—SÜTŐNÉ SZENTAI M.: Temporal framework in selected wells of the Pannonian Basin from polarity zonation, lithostratigraphy and biostratigraphy

GETGER J.—KISS B.: Computer modelling of some aspects of the Post-Sarmatian sedimentary basin evolution of the Great Hungarian Plain on the scale of micro-, macro- and megasedimentological investigations

BÉRCZI I.—SZENTGYÖRGYI K.—RÉVÉSZ I.—KÁDÁRNÉ JUHÁSZ Gy.: The role of applied sedimentology and its preliminary results in the basin analysis of the Great Hungarian Plain

DJAFAROV, I. S.—BAGIROV, V. A.—ASKEROV, G. I.: Sedimentation process simu-

lation of the Southern-Caspian depression during productive time series

FADJEEV, V. E.: Initiative models of the mantle, crust and sedimentary cover interaction

MIHAJLOV, O. V.: Solution of direct and inverse problems in the process of an analysis of the evolution of sedimentary basins

RITTER, U.: Computer modelling of hydrocarbon generation in parts of the Norwegian Shelf

JASKÓ T.: Volumetric hydrocarbon potential: estimation by Monte-Carlo modelling of source rocks

JENSEN, P. K.: Basin modelling of North Jutland, Denmark

HARFF, J.: Mathematical modelling of sedimentary basins structure

TIMOSHKINA, E. P.: Modelling of thermal fields in different regimes of sedimentary basin formation

MARCHENKO, V. V.—ISAEV, E.—SAPUNKOV, A.—FAINGHERS, L.: Nitrogen prognosis in hydrocarbon-bearing basins
VADJAEV, A. U.: Stratification multi-dimensional representation of dividing problem in there dimensional space

VINOGRADOV, S.: Localizing of geochemical anomalies based on multivariate statistical modelling for discovering of pools

HAAS J.—TURCZI G.: Computer aided raw material forecasting in Hungary

BALLA Z.—SÁRHIDAI A.: Computerization of the rotation and deformation of tectonic domains: application to the Pannonian Basin

BARLAI Z.—BARÁTH I. et al.: Paleofacies investigation based on integrated geological-geophysical analysis applied to the hydrocarbon-bearing sediments of the Algyó Basin

KILÉNYI É.—SZEIDOVITZ Zs.—POLCZ I.: New phenomena of the evolution of the Pannonian Basin as revealed by seismic reflection profiles of the Kiskunfélegyháza region

ALBU I.—KOVÁCS N. et al.: A comparative study of seismic and dipmeter data in the Kiskundorozsma oil field

KUZEMKO, N.: The role of computers in seismic interpretation depth conversion and petroleum geology modelling

BAYOUMI, A. I.—LOFTY, H.: Structural evolution of Abu Gharadig Basin, Western Desert, Egypt, as deduced from seismic data

FLEXER, A.—TOISTER, A.: Geological problems in preparation of a computerized data bank for basin analysis

NEMIROVSKY, E. A.—SEJFUL-MULJUKOV, R. R.: REEF — Expert system for oil-bearing reefs forecasting

NIKITINA, M.: Automatized system for analysis of geochemical data with the aim of discovering of potential petroleum areas

SVALOVA, V. B.: Modelling of the process of sedimentary cover formation and the reverse problem of stratigraphy

OMELINE, V.: Organizing and employing of the interactive system for modelling of the geological structure of a territory in connection with estimating of petroleum producing area

TRIGINA, P.—BULLA P.: Computer program system GTIS for supporte geological prospection of the oil and gas reservoir

VUCHEV V.: Feature space in basin analysis

SOMOS L. et al.: Coal basin modelling. A case history

Október 20. Előadóiülés

Elnök: Révész István

PAPP Sándor: A békési szerkezet kutatásának eredményei

A résztvevők száma: 15

Október 20. Vezetőségi ülés

Napirend: Az 1987. évi munka értékelése, az 1987. évi jutalmak odaítélése a társas-

dalmi aktiváknak, az 1988. évi munkaterv vázlatának megvitatása

A résztvevők száma: 7

November 17. Előadóiülés

Elnök: SZÉKERKÉNYI Tibor

MOLNÁR Béla—FÉNYES József—KUTI László—NOVOSZÁTH Lószló: A hagyományos és a pásztázó elektronmikroszkópos szemcsevizsgálati eredmények összehasonlítása

SZÖNOKY Miklós—KOVÁCS Béla: A Balatonfüzfő-Papvási hegyi felsőpannóniai feltárás rétegsorának üledékföldtani és ös-

lénnyani vizsgálata

Vita: Szederkényi T., Mezösi J., Vermes J., Révész I., Szónoky M.

A résztvevők száma: 17

December 8. Klubnap

Elnök: Révész István

T. Kovács Gábor—PAPP Sándor: Amerikai ütiélmények (vetítettképes beszámoló)

A résztvevők száma: 40

Budapesti Területi Szervezet

Január 28. Előadóiülés az Általános Földtani Szakosztállyal közösen

Elnök: ZELENKA Tibor

BALLA Zoltán: Magyarország nagyszerkezete regoinális áttekintés és kinematikai modellezés alapján

ZELENKA Tibor: Vetítettképes élménybeszámoló a magyar-kubai expedíció nyersanyagkutatói eredményeiről

Vita: Kovács S., Balla Z., Mindszenty A., Havas L., Csontos L.

A résztvevők száma: 65

Február 25. Előadóiülés a Magyar Földrajzi Társaság természetföldrajzi szakosztályával közösen

Elnök: SZABÓ Csaba

BALOGH Kadosa: Pliocén és pleisztocén kőzetek kormeghatározása fizikai módszerekkel

PÉCSI Márton: A neogén-kvarter geológiai és geomorfológiai szintek és képződmények korrelációja radiometrikus módszerek alkalmazásával

HABLY Lilla—KORDOS László—KROLOPP Endre—SCHEUER Gyula—SCHWEITZER Ferenc: Az egi pleisztocén édesvízi mészvíz vizsgálata

Vita: Pécsi M., Krolopp E., Hahn Gy., Balogh Kadosa, Szabó Cs., Embey-Isztin

A., Hevesi A., Kordos L., Füköh L., Somogyi S., Várhegyi A.

A résztvevők száma: 55

Március 25. Előadóiülés

Elnök: ZELENKA Tibor

BIHARI György: A Móri-árok homokkutatásának eredményei

VETŐ István: Anoxikus üledékképződés az oligocén Paratethysben

Vita: Vető I., Barátosi J., Bognár L., Lingauer J., Bihari Gy., Zelenka T., Báldiné Beke J., Zelenka T., Vető I.

A résztvevők száma: 12

Április 29. Előadóiülés

Elnök: BALLA Zoltán

CSONGRÁDI Jenő—PAPP Péter: A Cagan Obo wolframércesedése K-Mongóliában

ZELENKA Tibor: A Cagan dái wolframlelőhely teleptana és magyar bányászata

Vita: Kiss J., Balla Z., Végh S., Szabó Gy.

A résztvevők száma: 10

Május 27. Előadóiülés

Rudolf OBERHAUSER: Adatok a Keleti Alpok metamorf és nem metamorf friss képződményeihez és azok lehetséges kap-

csolatai a Kárpátokban (német nyelvű előadás)

HORVÁTH István—ÓDOR László—KOVÁCS Lajos: A velencei-hegységi felső-karbon granitoid magmatizmusa és metallogéniai értékelése

DARIDÁNE TICHY Mária—ÓDOR László—DUDKO Antonijina: A velencei-hegységi paleogén andezites vulkanizmus és metallogeniája

DARIDÁNE TICHY Mária—HORVÁTH István—FÖLDVÁRI Mária—FARKAS László: A velencei-hegységi paleogén magmatizmushoz kapcsolódó nemérces ásványi nyersanyagok

DUDKO Antonijina: A Balatonfő—velencei-hegységi szerkezet alakulása

A résztvevők száma: 36

Az előadóküléshez kapcsolódóan 1987. június 6-án Szépvízéren bemutatták a velencei-hegységi alapfúrások anyagát.

A résztvevők száma: 12

Szeptember 30. Előadókülés

Elnök: SZABÓ Csaba

KÓKAY József: A Várpalotai-medence,

mint neogén tektonikai geomechanikai modell

Vita: Balla Z., Kókay J., Kovács M.-né., Dudko A., Edelényi E.

A résztvevők száma: 14

Október 10. Terepbejárás a fekete-hegyi triász alapszelvény (Pilis hegység) és környékének bemutatására

Kirándulás vezető: ORAVECZ János

A résztvevők száma: 35

Október 22. Vezetőségi ülés

Elnök: ZELENKA Tibor

Napirend: Az 1988. évi program

A résztvevők száma: 6

Október 28. Előadókülés

Elnök: SZABÓ Csaba

SÍKHEGYI Ferenc—MARSI István—SZURKOS Gábor: A negyedidőszaki térképezés légifényképeken alapuló komplex rendszere

Vita: Horeczky J., Marsi I., Barátosi J., Kóváriné Gulyás E., Szabó Cs.

A résztvevők száma: 8

Déldunántúli Területi Szervezet

Január 24. Előadókülés

Elnök: MAJOROS György

BALLA Zoltán: Magyarország nagyszerkezete regionális áttekintés és kinematikai modellezés alapján

Vita: Hőnig Gy., Bóna J., Elő Sz., Virágh K., Sütőné Szentai M., Majoros Gy., Balla Z.

A résztvevők száma: 36

Február 12. Előadókülés

Elnök: BARABÁS Andor

PARTI Gabriella: A kővágószőlősi Homokkő Formáció tavi fáciesének vizsgálata KÓKAI András: Neotektonikai jelenségek a gamási hátán

CHIKÁN Géza—KÓKAI András: A Buzsák és Gamás közötti terület földtani felépítése

Vita: Wéber B., Barabás A., Vincze J., Partí G., Majoros Gy., Chikán G., Kókai A.

A résztvevők száma: 28

Február 24. Előadókülés

Elnök: BARABÁS Andor

KASSAI Miklós: A jakab-hegyi homokkő fácies és kérdései

NAGY István: A mecseki felsőjura—alsókréta reszedimentációs jelenségek

Vita: Majoros Gy., Nagy I., Hőnig Gy.,

Barabás A., Kassai M., Várszegi K., Bóna J., Knauer J., Hegyi J.

A résztvevők száma: 37

Március 3. Előadókülés, közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesülete Mecseki Csoportjával és a Mecseki Szénbányák Líász Klubjával

Elnök: BARABÁS Andor

BALLA Zoltán—DUDKO Antonijina: A Dunántúli-középhegység új nagyszerkezeti modellje

Vita: Majoros Gy., Kókai A., Hőnig Gy., Kassai M., Barabás A., Balla Z.

A résztvevők száma: 42

Március 12. Klubdelután, közös rendezésben a Mecseki Szénbányák Líász Klubjával

Elnök: BÓNA József

SZABÓ Csaba: Geológus hallgatók nyári termelési gyakorlatának szerepe az ipari igényű munkastílus kialakításában

MINDSZENTY Andrea: Geológus munka Indiában, újszerű geológiai és munkaszervezési feladatok

Vita: Wéber B., Lipi I., Szabó Cs., Pólai Gy., Bóna J., Mindszenty A.

A résztvevők száma: 24

Március 17. Előadórés, közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesülete Mecseki Csoportjával és a Mecseki Szénbányák László Klubjával

Elnök: MAJOROS György

GYARMATI János—NÉMETH Gusztáv:
A Világbank Project keretében folyó alap-
fúrások földtani vizsgálata

Vita: PORDÁN S., WÉBER B., HÖNIG Gy.,
VIRÁGH K., MAJOR G., KOVÁCS E., MAJOROS
Gy., GYARMATI J., NÉMETH G., KONEZ I.

A résztvevők száma: 17

Április 21. Előadórés

Elnök: BÓNA József

GÁL Miklós: Újabb adatok a mecseki
slír nannoplankton vizsgálatához

CHIKÁN Géza—CHIKÁN Gézáné—KÓKAI
András: Pincehely környékének alkalma-
zott földtani vizsgálata

HÖNIG Gyula: Felsőtriász kőolajnyomos
szint Komlón és a mázai kutatási területen

Vita: MAJOROS Gy., WÉBER B., VIRÁGH K.,
PORDÁN S., HÖNIG Gy., BÓNA J., CHIKÁN G.,
CHIKÁN G.-né., KOVÁCS E., KÓKAI A.

A résztvevők száma: 21

Május 5. Előadórés

Elnök: BARABÁS Andor

STOGITZA Imréné: Őrfelvételek földtani
kiértékelése, különös tekintettel a Mecsek
hegységre

PORDÁN Sándor: Újabb adatok a mázai
terület mezozoós vulkanizmusához

KONRÁD Gyula: Újabb mikrotektonikai
értékelés a Nyugat-Mecsekből

Vita: HÖNIG Gy., STOGITZA I.-né., BARA-
BÁS A., HARANGI SZ., PORDÁN S., VIRÁGH K.

A résztvevők száma: 23

Május 26. Előadórés

Elnök: HEGYI József

BÓNA József: Újabb mikropaleontológiai
adatok a Villányi-hegység középsőtriász ré-
tegsorának ismeretéhez

Vita: KASSAI M., PORDÁN S., KÓKAI A.,
BÓNA J.

A résztvevők száma: 14

**Június 4. Kerekasztal beszélgetés, közös ren-
dezésben a Magyar Hidrológiai Társaság
Baranya megyei Szervezetével és a Pécsi Aka-
démiai Bizottsággal**

Elnök: BARABÁS Andor

ERDI-KRAUSZ Gábor: Radioaktív hulla-
dékok elhelyezése (vitaindító előadás)

Vita: SEBESSY L., PÓLAI Gy., KOCH L., ŰZ
M., ERDI-KRAUSZ G., KOVÁCS E., DÁNYI P.,
TÓTH I., BODROGI F., BARABÁS A., ÖTVÖS K.,
RESZLER F.

A résztvevők száma: 30

**Június 9. Előadórés, közös rendezésben a Pé-
csi Akadémiai Bizottsággal, az Országos Ma-
gyar Bányászati és Kohászati Egyesület Me-
cseki Csoportjával és a Mecseki Szénbányák
László Klubjával**

Elnök: MACH Péter

KISS József: Az optimális termelési vesz-
teségről

PÁL István: A komlóli kőszéntelepek azo-
nosítása

Vita: LIPÍ I., VIRÁGH K., PÁL I., MACH P.,
KASSAI M., HÖNIG Gy., PORDÁN S., BÓNA J.,
PAPP I., SOÓS J.-né., KISS J.

A résztvevők száma: 32

**Június 16. Előadórés, közös rendezésben a
Magyar Geofizikusok Egyesülete Mecseki
Csoportjával és a Magyar Hidrológiai Társa-
ság Baranya megyei Szervezetével**

Elnök: BARABÁS Andor

A nyugat-mecseki előtér fiatal üledékei
vizsgálatának eredményei a Mecseki Ércbá-
nyászati Vállalat legújabb kutatásai tükré-
ben. A hidrogenetikus kutatás új módszerei
és első eredményei a Délkelet-Dunántúlon.

MAJOROS György: A hidrogenetikus érc-
telepek képződésének földtani-hidrogeoló-
giai-geokémiai folyamatai és feltételei

GERZSON István—VÁRHEGYI András: A
komplex mélységi radiológiai kutatás és az
eredmények értékelési módszerei

ELSHOLTZ László—KOCH László—UNYI
Péter: A hidrogenetikus ércutatás radio-
hidrogeológiai vonatkozása, a kutatási er-
edmények hasznosítása a mélységi vízbeszer-
zés távlati terveiben

LENDVAINÉ KOLESSZÁR Zsuzsanna—VÁ-
GÓ Zoltán: A délkeletdunántúli hidrogeneti-
kus ércutatás földtani alapjai és eddigi
eredményei

Vita: VIRÁGH K., KÓKAI A., MAJOROS Gy.,
BARABÁS A., GERZSON I., HUNYADI I., KASSAI
M., VÁRHEGYI A., BARANYA I., JÁMBOR A.,
PORDÁN S., KOCH L., ÖTVÖS K., L.-né. Ko-
lesszár Zs., VÁGÓ Z.

A résztvevők száma: 39

Szeptember 6. Koszorúzás

A XXXVII. Bányásznap alkalmával
megkoszorúzták VADÁSZ Elemér pécsi em-
léktábláját.

Társulatunk néhai örökös tiszteletbeli
elnökének tevékenységét WÉBER Béla méltat-
ta.

A résztvevők száma: 54

**Szeptember 22. Előadórés, közös rendezésben
a Pécsi Akadémiai Bizottsággal**

Elnök: BARABÁS Andor

WÉBER Béla: A nyugat-mecseki újpaleo-
zoós képződmények morfológiai viszonyai

KONRÁD Gyula: A Misinai Formáció tagolásának problémái

Vita: Pólai Gy., Barabás A., Virágh K., Majoros Gy., Fazekas V., Vincze J., Kókai A., Wéber B., Konrád Gy.

A résztvevők száma: 43 fő

Október 20. Vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő

Napirend: 1. Az 1987. év hátralévő rendezvényei, 2. Az 1988. évi munkaterv megvitatása és összeállítása, 3. Egyéb ügyek.

A résztvevők száma: 9

Október 27. Előadórés

Elnök: BARABÁS Andor

BÓNA József—SOÓS Józsefné—SZILÁGYI Tibor: A Mecseki Kőszén Formáció tufisztírtjének rétegtani értékelése Máza-Dél és Vasas-Észak területen végzett fúrásos kutatások eredményei alapján

SZILÁGYI Tibor: A Mecseki Kőszén Formáció faciológiai és teleptani értékelése a Máza-Dél kőszénterületén

Vita: Balogh S., Pál I., Várszegi K., Bóna J., Maul E., Soós J.-né., Tormássy L., Barabás A., Hegyi J., Előd Sz., Szilágyi T.

A résztvevők száma: 26

November 10. Klubdélután

Elnök: KASSAI Miklós

SZEDERKÉNYI Tibor: Földtani térképezési tapasztalatok Ungava földön, Észak-Labradorban

A résztvevők száma: 45

November 17. Előadórés, közös rendezésben a Magyar Hidrológiai Társaság Baranya Me-

gyei Szervezetével és a Pécsi Akadémiai Bizottsággal

Elnök: HOFFMANN-NÉ SZATHMÁRI Magdolna

BÁRÁNY Imre—CSÖVÁRI Mihály—KOCH László: A Mecseki Ércbányászati Vállalat környezetvédelmi tevékenysége a felszíni és felszín alatti vizek megóvása érdekében

Vita: Horváth A., Barabás A., Bárány I., Wéber B., Koch L.

A résztvevők száma: 35

November 24. Előadórés

Elnök: BÓNA József

CHIKÁN Géza: A Paks környékén mélyített új fúrások vizsgálatának földtani eredményei

HÁMOS Gábor: A MÉV XVII. sz. szerkesztőbizottság fúrása triász összletének litológiai és őslénytani vizsgálata.

Vita: Majoros Gy., Chikán G., Wéber B., Bóna J., Koch L., Barabásné Stuhl A., Hámos G., Konrád Gy.

A résztvevők száma: 26

December 15. Előadórés

Elnök: BARABÁS Andor

MAJOROS György: Néhány felvetés a Közép-Dunántúl paleozoós aljzatának földtani szerkezeti viszonyairól

FAZEKAS V. Ásványközettani megfigyelések a Jakabhegyi Homokkő Formáció délkelet-dunántúli előfordulásain

Vita: Hónig Gy., Virágh K., Barabás A., Majoros Gy., Szabó I., Kassai M., Fazekas V., Barabásné Stuhl A., Vincze J., Elek I., Kovácsné Prantner E.

A résztvevők száma: 37

Észak-magyarországi Területi Szervezet

Január 29. Klubdélután

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán

NÉMEDI VARGA Zoltán: Az 1987. évi munkaterv ismertetése

HEGEDŰS Károly: Élmenybeszámoló Pöréről (diavetítés) —

A résztvevők száma: 17

Február 26. Vezetőségi ülés

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán

Napirend: 1. Az 1987. évi Borsodi Műszaki és Közgazdasági Hetek rendezvényeinek megbeszélése, 2. Aktuális kérdések

A résztvevők száma: 6

Február 26. Előadórés

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán

JUHÁSZ András: A nyugathorsodi medence kőszéntelepei képződésének körülményei a lépövekben

TARACZKÓZI Gusztáv: Bányáüregek meghatározása geofizikai mérési módszerrel

GODA Lajos—JUHÁSZ András—RADÓCZ Gyula: A nyugat- és kelet-borsodi medence összeköttetésének vizsgálata a további kutatások szempontjából (bejelentés)

Vita: Goda L., Némédi V. Z.

A résztvevők száma: 30

Március 26. Előadórés

Elnök: MADAI László

DEÁK János: További kutatási lehetőségek ismertetése a Cserhát—Mátra—Bükk előtér felsőpannon ligniterületén.

KOVÁCS Sándor—PÉRÓ Csaba: A Szendrő-hegy földtani térképezésének újabb lehetőségei

A résztvevők száma: 8

Április 23. Előadórész

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán
HERMESZ Miklós—PLESZKÁTS Tibor—RADÓCZ Gyula—SZALAY István: A Nógrád—Cserhát barnakőszén előkutatásának eredményei

PLESZKÁTS Tibor—SZALAY István: A Nógrád—Cserhát barnakőszén előkutatással kapcsolatos geofizikai eredmények

Vita: Némédi V. Z., Szalay I., Goda L., Szlabóczky P., Radócz Gy.

Május 21. Borsodi Műszaki és Közgazdasági Hetek keretében „Geostatistikai módszerek alkalmazása a földtani kutatásban Észak-Magyarországon” címmel ankét

Csókás János: Elnöki megnyitó
JUHÁSZ András: Geostatistikai módszerekkel kapcsolatos eljárások

STEINER Ferenc: Geostatistikai számítások hatásfoknövelésének szükségessége és új lehetőségei

MOLNÁR Gábor: Földtani adatbankok alkalmazása a geostatistikában (számítógépes bemutatással)

POLYAK Mariann: Szénvagyonszámítások Comodore-64 számítógéppel, a számítógépes adatfeldolgozás az üzemi geológiában

FÜST Antal—MADAI László—ZERGI István: A Mátra-bükkaljai lignittelek komplex geostatistikai értékelése

FODOR Béla—LENGYEL Vilmosné—RAFF Ferenc: Geostatistikai módszerek alkalmazási lehetősége a Borsodi Szénbányánál

Vita: Fodor B., Csókás J., Somfai A., Füst A., Hegedűs K., Szepessy A., Drótos L.

A résztvevők száma: 40

Szeptember 24. Vezetőségi ülés

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán
Napirend: 1. Az 1987. évi őszi rendezvények, 2. Az 1988. évi munkaterv összeállítása-hoz javaslatok, 3. Aktuális kérdések

A résztvevők száma: 6

Szeptember 24. Előadórész

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán
HEGEDŰS Endre: Sajókaza környéki reflexiós-refrakciós sekélyszerkezetkutatás
GUTHY Tibor: Lyukóánya környéki reflexiós vetőkutatás

Vita: Goda L., Némédi V. Z., Juhász A.

A résztvevők száma: 12

Október 28. Tanulmányút: Miskolc—Encs—Gönc

Vezető: GODA Lajos
GODA Lajos—PATAKI András: A Hernád völgyében végzett termálvíz feltárások ismertetése

DEÁK János: Termálvíz-kutatás Gönc és Hidasnémeti környékén

SZLABÓCZKY Pál: A Hernád völgyi földtani kutatások vízgazdálkodási jelentősége

Vita: Némédi V. Z., Jeneiné Jambrik R., Szűcs I.

A résztvevők száma: 30

November 26. Vezetőségi ülés

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán
Napirend: 1. Az 1988. évi munkaterv tervezetének rövid ismertetése, 2. Az 1987. évi jutalomosztás megbeszélése

A résztvevők száma: 6

November 26. Előadórész

Elnök: JUHÁSZ András
ELEK Izabella: Néhány ásvány- és kőzet-tani szempontból érdekes megfigyelés a lentikálpálnai fűrészbán

VERESS Lajos: A dublicsányi lejtőszakna kihajtása során szerzett bányaföldtani tapasztalatok, különös tekintettel a vízdús rétegek harántolására

Vita: Józsa G., Juhász A.

A résztvevők száma: 16

December 10. Klubdelután

Elnök: NÉMEDI VARGA Zoltán
Napirend: 1. Titkári jelentés, 2. Jutalomosztás, 3. HAJDÚNÉ MOLNÁR Katalin—NAGY Béla: Beszámoló a kazahsztáni geológjáról

A résztvevők száma: 12

Közép- és Északdunántúli Területi Szervezet

Február 19. Titkárválasztó gyűlés

Elnök: KÉRI János
CSÁSZÁR Géza: Bepillantás a Keleti Alpok nyugati részének földtani felépítésébe

MINDSZENTY Andrea: Morfotektonikai fejlődés és a laterites mállás kapcsolata indiai példákön

A megválasztott új titkár: KOPEK Anna-mária

A résztvevők száma: 21

Március 26. Beszámoló ülés

Elnök: GONDÓZÓ György

Magyar Állami Földtani Intézet: CSÁSZÁR Géza

Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet: SZABADVÁRI László

Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat: SZOMSZÉD Elemérné

Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság: HARASZTI Lajos

Országos Érc- és Ásványbányák: BIHARI György

Balatonalmádi Bauxitkutató Vállalat: BAROSS Gábor

Bakonyi Bauxitbánya Vállalat: JANKOVICS Bálint

Oroszlányi Szénbányák Vállalat: GONDÓZÓ György

Tatabányai Szénbányák vállalat: SAS Endre

Veszprémi Szénbányák Vállalat: MARTINKÓ Mária

Vita: Szabadvári L., Haas J., Császár G., Farkas T., Kopek A., Bihari Gy., Knauer J., Hoffer E., Muntján I., Mérei K., Bartók A.

A résztvevők száma: 51

Június 4. Előadókülés „Dorog térségének környezetföldtani viszonyai” címmel

Elnök: KÉRI János

GUTMANN György: A dorogi medence környezetföldtani viszonyai

GERSTNER Bálint: A bányászati műveletek felszíni hatásai és az ellenük való védekezés lehetőségei a dorogi medencében

KLEB Béla: A Tatabányai-medence környezetföldtani viszonyai

SZÜCS József: A Duna, mint a karsztvíz-szintnek a bányászat által okozott változásait befolyásoló tényező

MUNTYÁN István—SCHNEIDLER Judit: A dorogi barnakőszénterület szennyeződés-érzékenysége

Vita: Kéri J., Makra L., Erdélyi T., Szűcs J., Gerstner B., Farkasné Darányi I., Kleb B.

A résztvevők száma: 60

Szeptember 23. A Magyar Állami Földtani Intézet kutató állomása Szépvízéren

CSÁSZÁR Géza: A Tési Agyagmárga, Környei Mészko Formáció tipizálása, névválasztásának nehézségei fűrőmagok alapján

Vita: Knauer J., Knauer J.-né., Jocháné Edelényi E., Mindszenty A., Császár G.

A résztvevők száma: 20

Október 16—17. III. Országos Bányaföldtani Ankét, a Budapesti Területi Szervezettel közös rendezvény Alsóörsön

Október 16. Plenáris ülés

HÁMOR Géza: Elnöki köszöntő

BENYÓ István, mint házigazda köszönti a rendezvény résztvevőit

KAPOLYI László: A bányaföldtan szerepe az ásványi nyersanyagpolitika szolgálatában

DANK Viktor: A bányaföldtani szolgáltatások helyzetéről és problémáiról

Kitüntetések átadása

A-szekció: SZÉN-BÁNYÁSZAT

Elnök: JUHÁSZ András

JUHÁSZ András: 35 éves a szénbányászat földtani szolgálata

SZÉLES Lajos: A bányaföldtani dokumentációk nyilvántartásának és szerkesztésének korszerű lehetőségei

GERBER Pál: A bányaföldtani kutatás aktuális kérdései

MAKRAI László: Mennyiségi és minőségi változások a különböző kutatási fázisokban

HERMESZ Miklós: A bányabeli geofizika alkalmazásának jelenlegi helyzete, megbízhatósága és fejlesztésének lehetősége

GUTMANN György: A földtani paraméterek megbízhatóságának növekedése a bányaföldtani munka hatására

Vita: Jaskó S., Szűcs J., Taska Cs., Jakut T.

A résztvevők száma: 25

B-szekció: BAUXITBÁNYÁSZAT

Elnök: VIZY Béla

VIZY Béla: A bányaföldtani munka szerepe a bauxitbányászatban

MÉRAI Károly—ERDÉLYI Tibor: A bányaföldtan helye és szerepe a Bakonyi Bauxitbányánál

BÖCKER Tivadar—VIZY Béla—VÉGH Anna: A vízvédelem káros környezeti hatásai elleni védekezés feladatai a bauxitbányászatban

HÖRISZT György—KRASZNAI János: Vízmentesítési és vízellátási feladatok a Fenyőfő I. Bauxitbányában

RAPP Ferenc—FODOR Béla—LENGYEL Vilmosné—MÉRAI Károly: A számítógépes bányaföldtani rendszer kiépítésének és alkalmazásának tapasztalatai a bauxitbányászatban

LENGYEL Vilmosné—FODOR Béla—RAPP Ferenc—FEKETE István—LOHMANN Ervin: Geostatistikai módszerek alkalmazása a feltárás és a fejtés tervezésénél a fejérmegyei bauxitbányáknál

Vita: Virágh K., Böcker T., Erdélyi T., Horváth V., Nyerges L., Mérai K., Tóth A., Bárdos M., Hegedűsné Koncz M., Cseh-Németh J., Posgai K.

A résztvevők száma: 72

**Október 17. A-szekció: ÉPÍTŐ- és ÉPÍTŐ-
ANYAGIPARI NYERSANYAGOK BÁ-
NYÁSZATA**

Elnök: KARÁCSONYI Sándor

KARÁCSONYI Sándor: Az építő- és építő-
anyagipar bányaföldtani szolgálatának
tevékenysége

BADINSZKY Péter: Bányaföldtani kuta-
tás és koordináció az ÉVM Földtani Szol-
gálat tevékenységében

KLEPITZ János: Kőbányaipari bánya-
fal-szelvényezések és porfúrások tapaszta-
latai

MÓNUS Ferenc: Termeléselőkészítési és
üregkutatási munkák eredményei és problé-
mái a kötőanyagiparban

REGÉ Csaba: A tégl és cserépipar bánya-
földtani kutatásai

Vita: Marczis J., Havasi P., Szilágyi A.,
Badinszky P., Regé Cs.

A résztvevők száma: 32

B-szekció: URÁNÉRCBÁNYÁSZAT

Elnök: BARABÁS Andor

BARABÁS Andor: A bányaföldtani kuta-
tás rövid története a Mecseki Ércbányá-
szati Vállalatnál

BODROGI Frigyes: A Mecseki Ércbányá-
szati Vállalat gazdasággeológiai informá-
ciós rendszere

GYÖREI László: Bányászati geológiai
információs alrendszer

MIKOLAY István—SCHMIDT József:
Bányaföldtani kutatás kiértékelése számítá-
stógépen egy bonyolult ásványi nyersanyag-
lelőhely példáján

HORVÁTH Attila—CSALA László—
BALOGH Zoltán: A termelékenység növelé-
sének lehetősége és az ásványvagyon-gaz-
dálkodás néhány összefüggése

Vita: Paál L., Posgai K., Lipi I.,
Bárdossy Gy., Bodrogi F., Horváth K.,
Fodor B.

A résztvevők száma: 42

**C-szekció: ÉRC- ÉS ÁSVÁNYBÁNYÁ-
SZAT**

Elnök: ZELENKA Tibor

ZELENKA Tibor: Az érc- és ásványbányá-
szat bányaföldtani szolgálatának története
BÍHARI György: Bányaföldtani tevé-
kenység a hazai üveghomok racionális
ásványvagyon-gazdálkodása érdekében

SZABÓ Zoltán: A bányaföldtan szerepe
az úrkúti oxidos mangánérc termelésben

MÁTYÁS Tibor: Új eszközök és módsze-
rek az ásványi nyersanyagok toxikus ne-
hézfém tartalmának rendszeres meghatá-
rozására

GASZTONYI Éva—KATONA Ferenc—
POLGÁR István—SZEBÉNYI Géza: A reeski
mélysinti színesfémérc előfordulás kuta-
tásának újabb bányaföldtani és ásvány-
vagyon-gazdálkodási eredményei (szkarnos
polimetallikus ércesedés) példáján

HARNOS János: A bányabezárással és a
bányanyitással kapcsolatos bányaföldtani
tevékenység Rudabányán

RADOVITS László: Az istenmezejei ben-
tonit bánya bányaföldtani tevékenysége
Vita: Vecsernyés Gy., Zelenka T., Rado-
vits L., Cseh-Németh J.

A résztvevők száma: 25

**November 19. Litosztratigráfiai vitailés
Veszprémben**

Elnök: KÉRI János

Vitaindító: GONDOZÓ György

Szakreferensek: *pannon*: JÁMBOR Áron,
miocén: JÁMBOR Áron, *oligocén*: BÁLDINÉ
BEKE Mária, BÁLDI Tamás, BERNHARDT
Barna, NAGYMAROSI András, *eocén*: BERN-
HARDT Barna, TÓTH Kálmán, *kréta*: CSÁ-
SZÁR Géza, HAAS János, KNAUER József,
jura: KNAUER József, KONDA József,
triász: HAAS János.

Vita: Császár G., Haas J., Edelényi E.,
Konda J., Jámor Á., Szabó I., Gerger P.,
Muntyán I., Kókay J., Knauer J., Károly
Gy., Gondozó Gy.,

A résztvevők száma: 50

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főigazgatója
A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte

Felolvas vezető: Hazai György

Budapest, 1990., Nyomdai táskaszám: 18295

Felolvas szerkesztő: Hámos Géza

Műszaki szerkesztő: Sándor István

Megjelent: 10,85 (A/5) ív terjedelemben + melléklet

HU ISSN 0015-542X

SZERZŐTÁRSAINKHOZ !

Kérjük, hogy a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságához beküldött kéziratokat az alábbiak szerint szíveskedjenek elkészíteni:

1. Minden oldal (az esetleges apróbetűs szedések is) kettes sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. *15 szabványoldal* (lásd az 1. pontot) terjedelmű lehet, beleértve a táblázatokat és az idegen nyelvű rezümé szövegét is, ami max. 2—3 gépelt oldal legyen.
3. A cikkhez max. 8—10 ábra tartozhat, a megfelelő feliratokkal és jelmagyarázattal (ez nem számít bele a 2. pontban említett 15 oldalba). Az ábracímeket és a jelmagyarázatokat külön (tehát nem a szövegben!) kérjük. Az ábrák helye a szövegben megjelölendő.
4. Amennyiben fénykép-tábla melléklet szükséges, kérjük, hogy pl. egy ósmaradvány vagy kristály (stb.) csak egy fényképen szerepeljen, a táblák száma sem lehet több 5—8-nál. A fényképek minősége kliséképes kell legyen.
5. A gépelt szövegben a szerző által kívánt kiemeléseket kérjük ceruzával megjelölni, minden más megkülönböztetést (pl. csupa nagybetű stb.) mellőzni kérünk.
6. A Földtani Közlönyben csak olyan cikket közlünk, amelyet megelőzőleg a Társulat fórumán előadtak és megvitattak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem veszünk figyelembe.
8. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.
9. Kérjük Szerzőtársainkat, szíveskedjenek a közlés céljából kívánt postacímüket (irányítószámmal) megküldeni. Továbbá közölni pontos lakcímüket és személyi számukat, amely adatokra a szerzői díj kiutalásához van szükség.
10. A korrekktúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük *minden esetben* DR. KASZAP ANDRÁS címére, és nem a Társulat titkárságára eljuttatni, ill. ajánlott küldeményként postára adni (1034 Budapest III., Nagyszombat u. 25. II. 87.).

Ára: 24 Ft

Előfizetési díj egy évre: 96 Ft

ISSN 0015—542X

Felelős szerkesztő — Editor:

HÁMOR GÉZA

President of the Society

Technikai szerkesztő — Technical editor:

KASZAP ANDRÁS

A szerkesztőbizottság tagjai — Editorial board:

JÁMBOR ÁRON, KECSKEMÉTI TIBOR, KERTÉSZ PÁL, KLIBURSZKYNÉ VOGL MÁRIA,
NÉMETH GUSZTÁV, NÉMEDI VARGA ZOLTÁN, SZEDERKÉNYI TIBOR,
SZÉKYNÉ FUX VILMA, ZELENKA TIBOR

*

A Társulat címe — Address of the Society:

Magyarhoni Földtani Társulat

H-1061 Budapest VI., Anker köz 1.

Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900, Budapest XIII., Lehel u. 10/a, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 185-881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 96 Ft

Egy szám ára: 24 Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,

H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST